

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Aplikace flexibilního business modelu při ocenění strojírenského podniku  
Application of flexible business model for valuation of engineering company

Student: Bc. Aneta Sikorová  
Vedoucí diplomové práce: prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra financí

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Aneta Sikorová**  
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa  
Studijní obor: 6202T010 Finance  
Specializace: 00 Finance  
Téma: Aplikace flexibilního business modelu při ocenění strojírenského podniku  
Application of flexible business model for valuation of engineering company

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Popis metodologie reálných opcí
  3. Finančně-ekonomická analýza strojírenského podniku
  4. Ocenění strojírenského podniku pomocí flexibilního business modelu
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

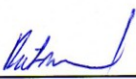
DLUHOŠOVÁ, D. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 2. vyd. Praha: EKOPRESS, 2008. 192 s. ISBN 978-80-86929-44-6.  
MUN, J. *Real options analysis: tools and techniques for valuing strategic investment and decisions*. 1st ed. New York: J. Wiley and Sons, 2002. 386 s. ISBN 0-471-25696-X.  
SCHWARTZ, E. S.; TRIGEORGIS, L. *Real Options and Investment under Uncertainty*. 1st ed. Cambridge: The MIT Press, 2001. 871 s. ISBN 0-262-19446-5.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal**

Datum zadání: 26.11.2010  
Datum odevzdání: 29.04.2011



  
Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

Místopřísežné prohlášení

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně všech příloh vypracovala samostatně. Přílohy č. 1, 2, 3, 4 dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnila.“

V Ostravě dne 26. dubna 2011

.....

Podpis

# Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Úvod.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2 Popis metodologie reálných opcí.....</b>                    | <b>5</b>  |
| 2.1 Opční kontrakty.....   | 5         |
| 2.1.1 Základní typy opcí.....                                    | 7         |
| 2.2 Reálné opce.....   | 10        |
| 2.3 Cena reálné opce.....  | 11        |
| 2.3.1 Parametry ovlivňující cenu reálné opce.....                | 12        |
| 2.4 Metody ocenění reálných opcí.....                            | 13        |
| 2.4.1 Black-Scholesův model.....                                 | 14        |
| 2.4.2 Binomický model.....                                       | 15        |
| 2.4.3 Trinomický model.....                                      | 19        |
| 2.5 Klasifikace reálných opcí.....                               | 21        |
| 2.5.1 Opce na rozšíření projektu.....                            | 21        |
| 2.5.2 Opce na zúžení projektu.....                               | 23        |
| 2.5.3 Opce na rozšíření a zúžení projektu.....                   | 24        |
| 2.5.4 Opce na ukončení projektu.....                             | 26        |
| 2.5.5 Opce na přerušení projektu.....                            | 27        |
| 2.5.6 Opce na odložení projektu.....                             | 29        |
| 2.6 Fáze při aplikaci reálných opcí.....                         | 30        |
| 2.7 Ocenění podniku pomocí metodologie reálných opcí.....        | 32        |
| 2.7.1 Predikce výchozích dat.....                                | 33        |
| 2.8 Business model.....  | 38        |
| 2.8.1 Předpoklady a parametry modelu.....                        | 38        |
| 2.8.2 Ocenění podniku pomocí business modelu.....                | 39        |
| <b>3 Finančně-ekonomická analýza strojírenského podniku.....</b> | <b>42</b> |
| 3.1 Představení a historie podniku.....                          | 42        |
| 3.2 Základní data o podniku.....                                 | 42        |
| 3.3 Přehled hlavních ekonomických ukazatelů.....                 | 45        |

|  |               |
|--|---------------|
| <b>4 Ocenění strojírenského podniku pomocí flexibilního business modelu.....</b> | <b>48</b>     |
| 4.1 Predikce výchozích parametrů.....  | 48            |
| 4.2 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu strojírenského podniku.....             | 50            |
| 4.3 Stanovení hodnoty aktivních zásahů strojírenského podniku.....               | 57            |
| 4.3.1 Opce na zúžení projektu.....   | 57            |
| 4.3.2 Opce na rozšíření projektu.....  | 59            |
| 4.3.3 Opce na rozšíření a zúžení projektu.....                                   | 61            |
| 4.3.4 Opce na ukončení projektu za zůstatkovou cenu.....                         | 63            |
| 4.4 Provedení citlivostní analýzy pomocí Tornádo diagramu.....                   | 64            |
| 4.1 Citlivostní analýza u opce na zúžení výroby.....                             | 64            |
| 4.2 Citlivostní analýza u opce na rozšíření výroby.....                          | 66            |
| 4.5 Souhrnná interpretace dosažených výsledků.....                               | 67            |
| <br><b>5 Závěr.....</b>  | <br><b>70</b> |
| <b>Seznam literatury.....</b>  | <b>72</b>     |
| <b>Seznam zkratk</b>   |               |
| <b>Prohlášení o využití výsledků diplomové práce</b>                             |               |
| <b>Seznam příloh</b>   |               |

# 1 Úvod

Metodologie reálných opcí je jednou z nejnovějších metod oceňování investic a firem. Nejedná se přímo o ryze novou techniku, avšak o metodu odvozenou z finančních opcí.

Metodologie se rozvinula v důsledku globalizace, která nutí firmy k stále větší flexibilitě v rozhodování. Společnosti se neustále potýkají s různými změnami, které přinášejí rizika pro investice. Proto je pro podnik velmi důležité vyčíslit hodnotu spočívající v možnostech reagovat na budoucí události. Klasické metody a techniky oceňování projektů jsou v tomto ohledu neuspokojivé. Například velmi známá metoda diskontovaných peněžních toků nedokáže postihnout a vyčíslit hodnotu flexibility, což může vést k špatnému rozhodnutí managementu firmy. Vedení podniku může daný projekt zamítnout, protože když

nedojde k zahrnutí flexibility do hodnoty, je projekt podhodnocen a může se jevit jako ztrátový. Je tedy zřejmé, že společnost, která provádí aktivní zásahy podle vývoje situace na trhu, má větší předpoklady k dosažení zisku.

I přes tyto skutečnosti metodologie reálných opcí není v České republice příliš rozšířená. Je to dáno převážně tím, že vedení společnosti má obavy z nových praktik, které jsou složitější na pochopení.

Analýza reálných opcí v případě oceňování využívá metodiku binomických stromů, která definuje replikační a hedgingovou strategii. Tento reálný způsob ocenění je náročnější, protože je nutné určit nejen vstupní parametry, jak je tomu u klasických technik, ale navíc je potřebné odhalit a popsat možnosti flexibility.

Cílem diplomové práce je stanovit hodnotu vlastního kapitálu strojírenské společnosti MSA, a.s. k 1.1.2010 pomocí flexibilního business modelu. Dále pak pomocí vybraných typů opcí provést analýzu aktivních zásahů vedení dané společnosti.

Diplomová práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část představuje kapitulu druhou a třetí. Druhá kapitola je zaměřena na objasnění metodologie

reálných opcí. Je zde zachycena historie a nastíněna klasifikace reálných opcí. Dále jsou zde popsány hlavní metody, kterými lze stanovit hodnoty daných finančních derivátů a v neposlední řadě je v této části práce charakterizován business model. Ve třetí kapitole je představena analyzovaná společnost a vypracována její finančně-ekonomická analýza. Kapitola čtvrtá představuje část praktickou, kde dochází k vyčíslení hodnoty vlastního kapitálu vybraného podniku. Dále je provedena analýza vlivů aktivních zásahů vedení dané firmy a následně dochází k vypracování citlivostní analýzy pro konkrétní typy opcí.

## 2 Popis metodologie reálných opcí

V této kapitole je vysvětlena základní problematika týkající se metodologie reálných opcí.

V úvodu je vhodné vysvětlit, co značí pojem opce. Původ tohoto slova pochází z latinského pojmu „*option*“, což v překladu znamená volba, možnost volby, výběr či právo volby. Opci lze tedy definovat jako právo, nikoliv povinnost, koupit či prodat podkladové aktivum za předem danou cenu v předem stanoveném termínu. V práci se používají tzv. reálné opce, protože na rozdíl od finančních opcí nedochází k ocenění na finančních trzích, avšak se oceňují reálná aktiva (investiční projekt). Tato reálná opce představuje flexibilní (pružný, poddajný, přizpůsobivý) přístup rozhodování. Flexibilní přístup je nejčastěji označován pouze jedním slovem jako *flexibilita*, která představuje právo odložit rozhodnutí na později.

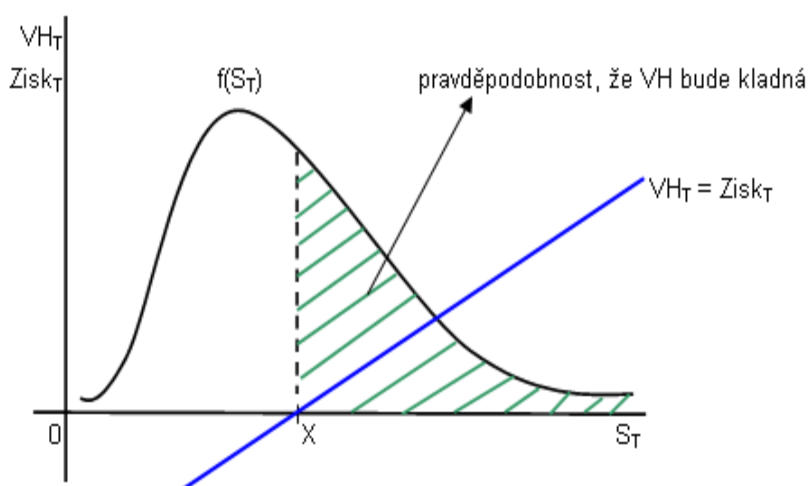
### 2.1 Opční kontrakty

Předtím, než dojde k vysvětlení samotné problematiky reálných opcí, je potřebné nastínit, co jsou to opční kontrakty. Jedná se o finanční transakci, ve které dochází k uzavření smlouvy mezi prodávajícím a kupujícím o prodeji či koupi podkladového aktiva za předem stanovenou cenu a v předem daném čase. Při kontraktu se nachází kupující ve volné pozici, protože má možnost volby využít opční právo a platí pouze poplatek za uzavření smlouvy, který se nazývá opční prémie. Naopak prodávající je v pozici těsné, neboť musí plnit rozhodnutí kupujícího.

Kupující a prodávající při transakci sází na pokles či růst podkladového aktiva. Na základě těchto skutečností existují dvě pozice, a to pozice dlouhá a pozice krátká. Pokud se sází na růst podkladového aktiva, jedná se o pozici dlouhou (long) a tato pozice z pohledu kupujícího je graficky znázorněná v Obr. 2.1. Pokud se však uvažuje s poklesem podkladového aktiva, hovoří se o tzv. krátké pozici (short). Short pozice z pohledu prodávajícího je uvedena v Obr. 2.2, kde označení VH představuje vnitřní hodnotu,  $X$  je realizační cena,  $S_T$  značí podkladové aktivum a  $f(S_T)$  je rozdělení pravděpodobnosti podkladového aktiva.

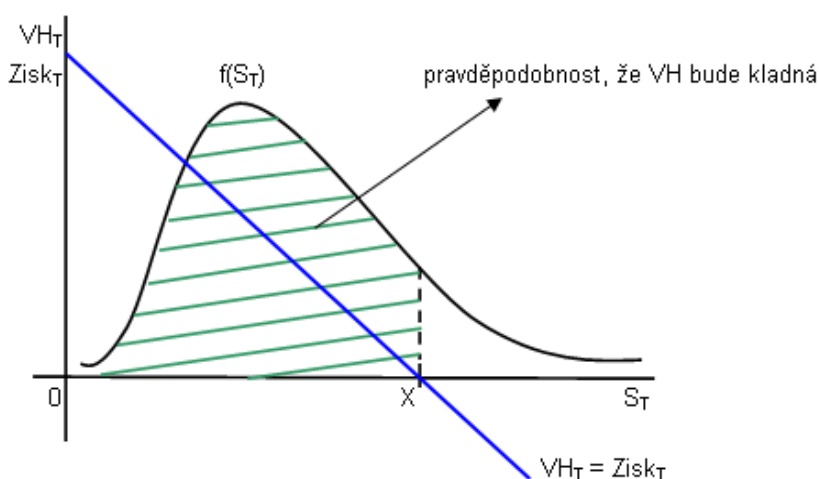


**Obr. 2.1 Dlouhá pozice z pohledu kupujícího**



*Zdroj: Dluhošová (2006)*

**Obr. 2.2 Krátká pozice z pohledu prodávajícího**



*Zdroj: Dluhošová (2006)*

Opce se nejčastěji člení dle typu výplatní funkce na opce složité (exotické) a jednoduché (Plain Vanilla), kam se řadí tzv. call a put opce. Call opce dává majiteli právo koupit podkladové aktivum za realizační cenu k určitému datu. Naopak put opce poskytuje kupujícímu právo prodat podkladové aktivum za realizační cenu v předem stanoveném čase.

Dále je možno opce rozlišit z hlediska času, a to na opce evropské, americké, bermudské a swing. Opce amerického typu je možno využít kdykoliv po celou dobu životnosti, kdežto opci evropskou lze využít pouze v okamžiku realizace. Dále pak bermudskou opci je možné využít pouze v určitém intervalu mezi uzavřením kontraktu a dobou zralosti a swing opce lze uplatnit v určitých časových úsecích.

### 2.1.1 Základní typy opcí

Na základě rozlišení pozic (krátká, dlouhá) a členění opcí na call a put lze podle Scholleová (2007) klasifikovat čtyři možné druhy opcí.

#### *Call opce z pohledu kupujícího*

Kupující si v tomto případě koupil právo koupit v budoucnu podkladové aktivum (S) za realizační cenu (X). V případě, že cena podkladového aktiva bude v době splatnosti menší než realizační cena, dojde k neuplatnění opce a vnitřní hodnota bude rovna 0. Pokud však cena podkladového aktiva bude větší než realizační cena, opce bude využita a výplatní funkce bude kladná. Vnitřní hodnotu pro tuto call opci lze tedy vyjádřit pomocí následujícího vztahu

$$VH_T = \max (S_T - X; 0), \quad (2.1)$$

kde  $VH_T$  je vnitřní hodnota v době splatnosti,  $S_T$  značí podkladové aktivum v době splatnosti a  $X$  je realizační cena.

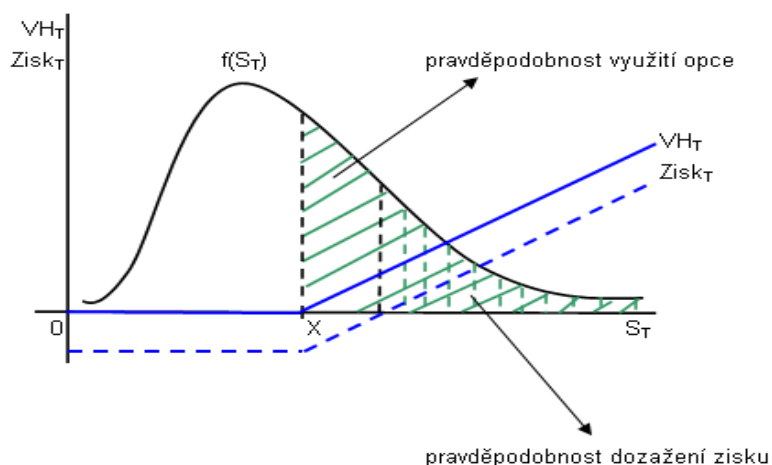
Po určení vnitřní hodnoty call opce z pohledu kupujícího je možno dle níže uvedeného vztahu vyčíslit hodnotu zisku

$$Zisk_T = \max (S_T - X - C; -C), \quad (2.2)$$

kde  $C$  je hodnota call opce neboli opční prémie.

Pro přehlednost je celá situace zobrazena graficky v následujícím Obr. 2.3.

**Obr.2.3 Call opce z pohledu kupujícího**



Zdroj: Dluhošová (2006)

### ***Call opce z pohledu prodávajícího***

Prodávající má v tomto případě povinnost prodat v budoucnu podkladové aktivum ( $S$ ) za realizační cenu ( $X$ ). Pokud cena podkladového aktiva bude menší než realizační cena, nedojde k uplatnění opce a výplatní funkce bude rovna 0. V opačném případě je možno opci využít a vnitřní hodnota bude záporná. Výplatní funkci ( $VH$ ) pro tuto situaci lze tedy vyjádřit prostřednictvím následujícího vzorce

$$VH_T = \min (X - S_T; 0) . \quad (2.3)$$

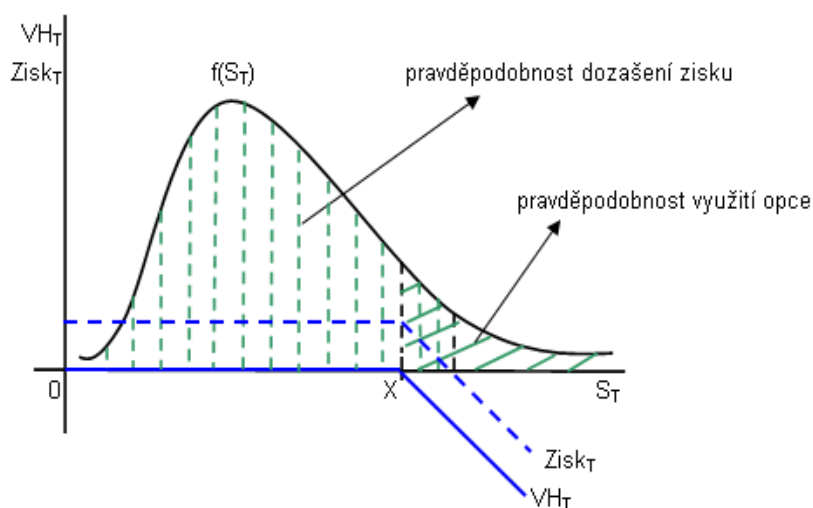
Následně lze stanovit hodnotu zisku z pohledu prodávajícího. Rovnice pro výpočet vypadá takto

$$Zisk_T = \min(X - S_T + C; + C) , \quad (2.4)$$

kde  $C$  je opět cena opce neboli opční prémie.

Pro přehlednost zaznamenává danou situaci níže uvedený Obr. 2.4 graficky.

**Obr.2.4 Call opce z pohledu prodávajícího**



Zdroj: Dluhošová (2006)

### ***Put opce z pohledu kupujícího***

Kupující si v této situaci koupil právo prodat v budoucnu podkladové aktivum ( $S$ ) za realizační cenu ( $X$ ). V případě, že cena podkladového aktiva bude v době splatnosti menší než realizační cena, dojde k využití opce. Pokud však cena podkladového aktiva bude větší

než smluvená cena, pak vnitřní hodnota bude rovna 0 a k využití opce nedojde. Vnitřní hodnotu ( $VH$ ) je možno tedy vyjádřit tímto způsobem

$$VH_T = \max(X - S_T; 0). \quad (2.5)$$

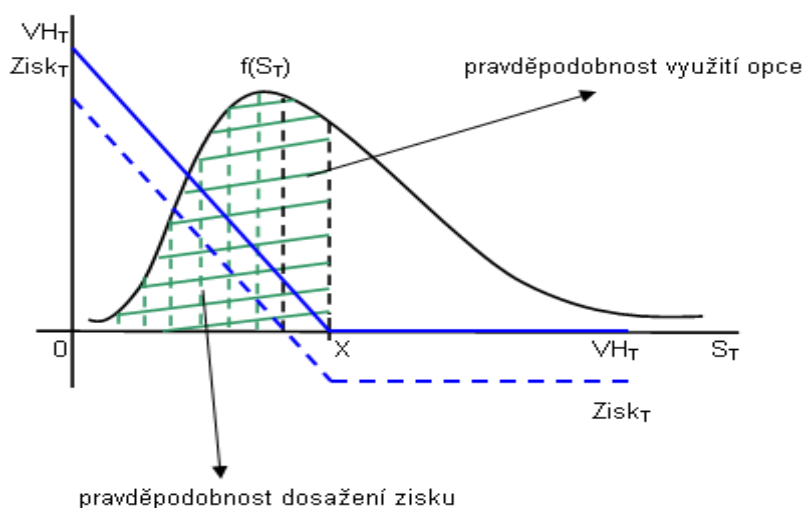
Po získání vnitřní hodnoty lze určit výši zisku z pohledu kupujícího a to pomocí vztahu

$$Zisk_T = \max(X - S_T - P; -P), \quad (2.6)$$

kde  $P$  je opční prémie neboli hodnota put opce.

Obr. 2.5 zobrazuje prodejní opci z pohledu kupujícího grafickým způsobem.

**Obr. 2.5 Put opce z pohledu kupujícího**



Zdroj: Dluhošová (2006)

### **Put opce z pohledu prodávajícího**

Prodávající má v tomto případě povinnost koupit v budoucnu podkladové aktivum ( $S$ ) za expirační cenu ( $X$ ). Pokud cena podkladového aktiva bude menší než expirační cena, opce bude využita a vnitřní hodnota bude rovna 0. V opačném případě dojde k neuplatnění opce. Výplatní funkce má tedy tento tvar

$$VH_T = \min(S_T - X; 0). \quad (2.7)$$

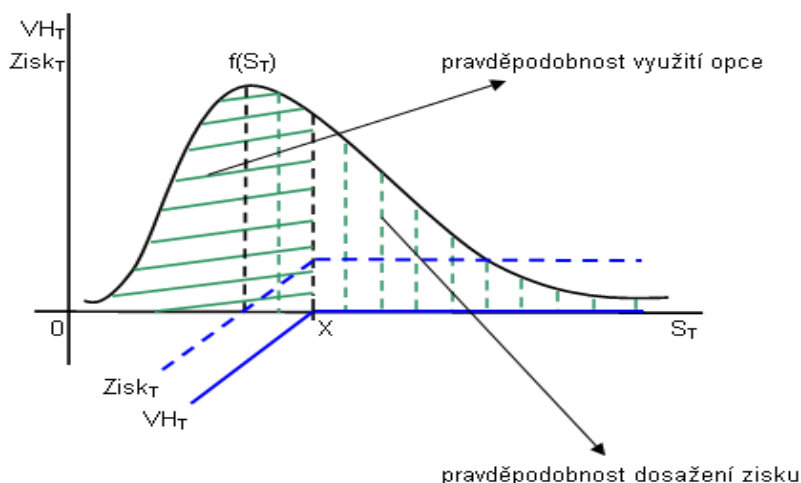
Následně je možno určit hodnotu zisku put opce z pohledu prodávajícího podle níže uvedeného vzorce

$$Zisk_T = \min(S_T - X + P; +P), \quad (2.8)$$

kde  $P$  je cena put opce.

Pro přehlednost je situace v případě put opce z pohledu prodávajícího obsažena v Obr. 2.6.

**Obr. 2.6 Put opce z pohledu prodávajícího**



*Zdroj: Dluhošová (2006)*

## 2.2 Reálné opce

Metodologie reálných opcí patří mezi nejnovější metody zabývající se oceňováním investic a firem, investičním a finančním rozhodováním. Jedná se o náročnější přístup stanovení hodnoty firem, protože je nutné vyčíslit hodnotu flexibility, která spočívá v možnostech reagovat na případné nové události.

První zmínka o reálných opcích sahá až do středověku. V tomto období řecký filosof Aristoteles popisuje ve svém spisu „Politika“ příběh o Tháles z Milétu, který jako první člověk použil práva koupě na budoucí obchod. Ve středověku se postupně začaly uzavírat smlouvy o smlouvě budoucí, avšak ještě nedošlo k definování těchto obchodů.

Přesný pojem reálné opce zmínil až v roce 1977 profesor ekonomie Stewart Clay Myers, který ve své publikaci poprvé definuje reálné opce na odložení, rozšíření a opuštění projektu na základě nových budoucích skutečností. Další rozvoj metodologie reálných opcí

byl zaznamenán až v 90. letech minulého století, kdy se tyto opce začínaly využívat v praxi velkých společností.

Metodologie reálných opcí vznikla v USA a zde se zatím nejvíce využívá v praxi. V Evropě se tato problematika příliš nerozšířila, a to z důvodů, že Evropa není hlavním zdrojem světově obchodovatelných komodit a není ani vůdcem v oblasti počítačových technologií. Dalšími bariérami malého rozšíření této problematiky jsou podle Hana Scholleová (2007):

- „krátká doba od vzniku metodologie na univerzitní půdě;
- nedostatečná propracovanost metodologie tam, kde analogie s finančními opcemi při aplikaci selhává;
- pro praxi zastrašující složitost základních nástrojů použití;
- dosud nedostatečná povědomost o nezbytnosti používání ohodnocení flexibility a vazbě její hodnoty na volatilitu;
- nedostatečné nástroje pro kvantifikovatelnost některých parametrů hodnocení, zejména volatility.“ [5]

Po překonání následujících překážek by se metodologie reálných opcí mohla v budoucnu více rozšířit i v Evropě.

### 2.3 Cena reálné opce

Aby bylo možné popsat metody, pomocí kterých lze stanovit hodnotu opce, je důležité objasnit, co je to cena reálné opce, a kterými faktory je ovlivňována.

Cena opce je funkcí náhodné veličiny a je odvozena z hodnoty podkladového aktiva. V případě nákupu daného derivátu je potřebné zaplatit opční prémii, která je hodnotou opce a představuje maximální případnou ztrátu z dané pozice. Danou opční prémii neboli cenu opce lze vyjádřit následovně

$$\text{cena opce} = \text{vnitřní hodnota opce} + \text{časová hodnota opce},$$

kde časová hodnota opce představuje množství času zbývajícím do doby splatnosti opce a vnitřní hodnotou se rozumí částka, kterou kupující obdrží, pokud dojde k využití daného finančního derivátu.

### 2.3.1 Parametry ovlivňující cenu reálné opce

Na cenu opce působí řada faktorů, které ji ovlivňují. Mezi tyto parametry se řadí cena podkladového aktiva, realizační cena, bezriziková sazba, volatilita, dividendy a doba do splatnosti.

#### ***Cena podkladového aktiva***

Hodnota opce je odvozena od určitého podkladového aktiva. U finančních opcí takovým to aktivem může být například akcie, dluhopisy, pokladniční poukázky, komodity, akciové indexy atd. U reálných opcí se jedná především o cash flow projektu v čase  $t$ . Cena tohoto podkladového aktiva ( $S$ ) ovlivňuje hodnotu derivátu následujícím způsobem. Pokud roste cena podkladového aktiva u kupní opce, pak hodnota opce roste. Avšak hodnota prodejní opce s rostoucí cenou podkladového aktiva klesá.

#### ***Realizační cena***

Realizační cenu lze označit jako  $X$  a zahrnuje veškeré finanční prostředky, který jsou vynaloženy na realizaci projektu a další investice umožňující získat výnosy z projektu. Nejedná se pouze o jednu částku vynaloženou v jeden okamžik, jak je tomu u finančních opcí, ale jedná se o několik částek vynaložených v různých časových úsecích. Realizační cena působí na kupní opci negativním způsobem, tedy pokud dojde k růstu realizační ceny, poklesne cena call opce. Naopak je tomu v případě prodejní opce, kdy s růstem realizační ceny roste hodnota dané put opce.

#### ***Bezriziková sazba***

Bezriziková úroková míra ( $r$ ) také působí na hodnotu kupní či prodejní opce. Pokud roste bezriziková sazba, pak hodnota prodejní opce klesá a hodnota kupní opce naopak roste.

#### ***Volatilita hodnoty podkladového aktiva***

Volatilita ( $\sigma$ ) představuje riziko podkladového aktiva. V případě metodologie reálných opcí platí, že čím je vyšší riziko podkladového aktiva, tím může být opce výnosnější a hodnota kupní či prodejní opce roste. Kolísavost je dána směrodatnou odchylkou a existuje řada metod pomoci

### ***Doba do splatnosti opce***

Jedná se o předem stanovený čas, ve kterém dojde uplatnění či neuplatnění opce. Změny cen podkladového aktiva nastanou s větší pravděpodobností tehdy, pokud je tato doba do splatnosti delší. Změny mohou být příznivé či negativní. V případě negativních změn se hodnota opce snižuje a nemusí dojít k uplatnění daného derivátu a v případě pozitivních změn se hodnota opce naopak zvyšuje.

### ***Dividendy***

Dividendy představují ušlý výnos z investice, který snižuje cenu podkladového aktiva, a proto cena call opce klesá. Naopak v případě put opce s růstem dividend roste cena tohoto derivátu.

Přehlednější popis toho, jak jednotlivé faktory ovlivňují cenu put nebo call opce, je zachycen v Tab. 2.1.

**Tab. 2.1 Ovlivňování ceny opce jednotlivými faktory**

| <b>Faktor</b>             | <b>Call opce</b> | <b>Put opce</b> |
|---------------------------|------------------|-----------------|
| Podkladové aktivum (S)    | růst             | pokles          |
| Realizační cena (X)       | pokles           | růst            |
| Volatilita ( $\sigma$ )   | růst             | růst            |
| Bezriziková sazba ( $r$ ) | růst             | pokles          |
| Doba do splatnosti (T)    | růst             | růst            |
| Dividendy (DV)            | pokles           | růst            |

*Zdroj: vlastní zpracování*

## **2.4 Metody ocenění reálných opcí**

Existuje řada metod, prostřednictvím kterých lze stanovit cenu reálné opce. Tyto metody se nejčastěji člení z hlediska způsobu výpočtu na metody analytické, numerické a Simulace Monte Carlo. Analytické metody spočívají v tom, že na základě matematického postupu dojde k odvození vztahu, pomocí kterého se ocení konkrétní opce a typickým představitelem je tzv. Black-Scholesův model. Další významný model je tzv. binomický, který se řadí mezi metody numerické. V tomto případě nelze stanovit vzorec, podle kterého by se určila hodnota opce, ale musí se použít numerická aproximace. Poslední náročnější metodou je Simulace Monte Carlo, kdy dochází pomocí náhodných procesů k simulaci vývoje podkladového aktiva.



### 2.4.1 Black-Scholesův model

Prvním oceňovacím modelem opcí, který je v této práci objasněn, se nazývá Black-Scholesův model. Patří mezi metody analytické, kdy lze prostřednictvím matematického vztahu vypočítat cenu call či put opce. Oceňování pomocí této metody je oproti binomického modelu mnohem jednodušší, avšak velkou nevýhodou je, že Black-Scholesovou formuli lze aplikovat pouze na opce evropského typu. Pro správné použití daného modelu je nutné splnit následující předpoklady:

- existence dokonalých kapitálových trhů (neuvažuje se s transakčními náklady ani daněmi);
- ceny akcií se vyvíjejí podle geometrického Brownova procesu s logaritmickými cenami;
- ceny jsou nezávislé na očekávaných výnosech;
- neexistence arbitráže;
- nedochází k vyplácení dividend;
- spojitý čas;
- využití pouze pro opce evropského typu;
- konstantní bezriziková sazba a také je stejná pro všechny doby splatnosti;
- konstantní volatilita.

Cenu opce prostřednictvím daného modelu lze stanovit za určitosti nebo za rizika. Rovnice potřebná k určení hodnoty opce za určitosti vypadá následovně

$$C_0 = \max[S_0 - e^{-r \cdot dt} - X; 0], \quad (2.9)$$

kde  $C$  představuje cenu call opce,  $S$  je cena podkladového aktiva,  $r$  značí bezrizikovou sazbu,  $dt$  je doba do splatnosti,  $X$  označuje realizační cenu a  $e^{-r \cdot dt}$  představuje spojitý diskontní faktor.

Dále lze cenu opce určit za rizika a vzorec pro výpočet hodnoty evropské call a put opce zachycují níže uvedené vztahy

$$C_0 = S_0 \cdot N(d_1) - e^{-r \cdot dt} \cdot X \cdot N(d_2), \quad (2.10)$$

$$P_0 = e^{-r \cdot dt} \cdot X \cdot N(-d_2) - S_0 \cdot N(d_1), \quad (2.11)$$

kde  $C$  je cena evropské call opce,  $P$  značí hodnotu evropské put opce,  $e^{-r \cdot dt}$  je spojitý diskontní faktor,  $S$  představuje výchozí cenu podkladového aktiva,  $X$  označuje realizační cenu,  $r$  je roční bezriziková sazba a  $dt$  je doba do splatnosti. Dále pak symboly  $N(d_1)$  a  $N(d_2)$  stanovují hodnotu funkce kumulativního normovaného normálního rozdělení, přičemž  $d_1$  a  $d_2$  se vypočítají následujícím způsobem

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot dt}{\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \quad (2.12)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{dt}, \quad (2.13)$$

kde  $\sigma$  představuje roční směrodatnou odchylku spojitého výnosu podkladového aktiva.

Protože v předpokladech daného modelu stojí, že nesmí být umožněna arbitráž, musí platit put-call parita. Jedná se o vztah mezi cenou evropské put a call opce, který se musí rovnat rozdílu hodnoty realizační ceny a výchozí ceny podkladového aktiva. Matematicky to lze vyjádřit takto

$$P_0 - C_0 = X \cdot e^{-r \cdot dt} - S_0 \text{ neboli } C_0 + e^{-r \cdot dt} \cdot X = P_0 + S_0. \quad (2.14)$$

#### 2.4.2 Binomický model

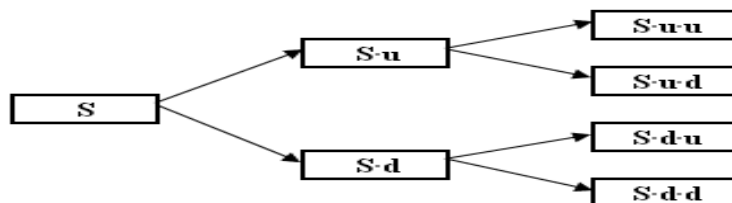
Binomický model, jak už bylo výše naznačeno, se řadí mezi metody numerické a vychází z pěti hlavních předpokladů, kterými jsou:

- neexistence možnosti arbitráže;
- platí zákon jedné ceny;
- existence dokonalých trhů;
- výnos kteréhokoliv aktiva se rovná bezrizikové sazbě;
- rizikově-neutrální postoj investora.

Jak už samotný název modelu naznačuje, postup metody spočívá v tom, že z jednoho výchozího stavu mohou vzniknout pouze dvě situace. Jedná se o stav, kdy cena

podkladového aktiva vzroste nebo stav, kdy cena naopak poklesne. Tyto stavy neboli multiplikativní proces vývoje rizikového aktiva pomocí binomického modelu pro dvě období zachycuje Obr. 2.7, kde na horizontální ose je čas, a na vertikální ose jsou zaznamenány stavy.

**Obr. 2.7 Multiplikativní proces vývoje podkladového aktiva pro dvě období**



*Zdroj: vlastní zpracování*

V Obr. 2.7  $S_0$  představuje tržní cenu rizikového aktiva v čase 0,  $S_1$  značí tržní cenu podkladového aktiva v čase 1 a  $S_2$  je tržní cena rizikového aktiva v čase 2. Dále pak  $u$  představuje index růstu a  $d$  je označení pro index poklesu. Dané indexy lze vypočítat následujícím způsobem

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \quad (2.15)$$

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \quad (2.16)$$

kde  $u$  je index růstu,  $d$  značí index poklesu,  $\sigma$  představuje směrodatnou odchylku a  $dt$  je délka časového intervalu.

Daný model definuje dva přístupy, prostřednictvím kterých lze stanovit hodnoty opcí, a to přístup replikační a hedgingový.

### ***Replikační strategie***

V případě replikační strategie podle Zmeškal (2004) je vytvořeno portfolio, které se skládá z bezrizikového aktiva a nějakého rizikového aktiva tak, aby při náhodném vývoji byla replikována hodnota daného finančního derivátu. Hodnota tohoto portfolia na začátku v čase 0 lze stanovit pomocí níže uvedeného vztahu

$$\pi_0 = a \cdot S_0 + B_0 = C_0, \quad (2.17)$$

v případě růstu ceny hodnota portfolia v čase 1 je dána následujícím vztahem

$$\pi_1 = a \cdot S_1^u + B_0 \cdot (1+r) = C_1^u \quad (2.18)$$

a při poklesu ceny vzorec pro výpočet hodnoty portfolia v čase 1 vypadá následovně

$$\pi_1 = a \cdot S_1^d + B_0 \cdot (1+r) = C_1^d, \quad (2.19)$$

kde  $\pi$  udává hodnotu portfolia,  $a$  je množství rizikových aktiv,  $S$  značí tržní cenu rizikového aktiva,  $B$  je hodnota bezrizikového aktiva,  $C$  označuje hodnotu derivátu,  $r$  je bezriziková sazba,  $u$  značí index růstu a  $d$  je index poklesu.

Důležitý poznatek v případě replikační strategie je ten, že cena derivátu se v době realizace rovná vnitřní hodnotě, tedy pro call opci platí

$$C_1^u = VH_1^u = \max(S_1^u - X; 0) \text{ nebo } C_1^d = VH_1^d = \max(S_1^d - X; 0) \quad (2.20)$$

a pro put opci

$$P_1^u = VH_1^u = \max(X - S_1^u; 0) \text{ nebo } P_1^d = VH_1^d = \max(X - S_1^d; 0), \quad (2.21)$$

kde  $X$  představuje realizační cenu. Na základě tohoto poznatku a řešením tří rovnic (2.17), (2.18), (2.19) pro neznámé  $a$ ,  $B$ ,  $C$  lze získat obecný vztah pro výpočet hodnoty opce, který vypadá takto

$$C_0 \cdot (1+r) = C_1^u \cdot \left[ \frac{(1+r) \cdot S_0 - S_1^d}{S_1^u - S_1^d} \right] + C_1^d \cdot \left[ \frac{S_1^u - (1+r) \cdot S_0}{S_1^u - S_1^d} \right]. \quad (2.22)$$

Daný vzorec lze zapsat jednodušším způsobem, protože součet daných závorek ve vzorci se rovná jedné, tedy

$$C_0 = (1+r)^{-1} \cdot [C_1^u \cdot (p) + C_1^d \cdot (1-p)], \quad (2.23)$$

kde  $p$  značí rizikově neutrální pravděpodobnost růstu,  $(1-p)$  je rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu a  $(1+r)^{-1}$  představuje diskontní faktor.

Protože se cena opce rovná současné hodnotě střední hodnoty ceny opce v následujícím období a střední hodnota se počítá pomocí rizikově neutrálních pravděpodobností, lze daný vzorec zapsat ještě dalším možným způsobem

$$C_0 = (1+r)^{-1} \cdot E[C_1], \quad (2.24)$$

$$C_0 = PV[E(C_1)], \quad (2.25)$$

kde  $E[C_1]$  je rizikově neutrální střední hodnota a  $PV[E(C_1)]$  značí současnou hodnotu střední hodnoty ceny opce.

Vzorec pro výpočet hodnoty opce, který je výše uveden, platí pro evropskou kupní či prodejní opci. Avšak pro americkou opci je nutné daný vztah modifikovat, protože podle Zmeškal (2004) se musí vzít v úvahu možnost uplatnění opce do zralosti. Vzorec pro určení ceny americké opce vypadá tedy takto

$$C_0 = \max[VH_0; (1+r)^{-1} \cdot (C_1^u \cdot (p) + C_1^d \cdot (1-p))]. \quad (2.26)$$

### ***Hedgingová strategie***

Druhým přístupem binomického modelu je tzv. hedgingová strategie. Cílem této strategie je vytvořit portfolio z rizikového aktiva a finančního derivátu tak, aby při jakémkoli náhodném vývoji byl výnos hedgingového portfolio bezrizikový. Hedging lze tedy jednoduše označit jako zajištění proti riziku.

Hodnotu hedgingového portfolio na začátku v čase 0 lze stanovit pomocí níže uvedeného vztahu

$$\Pi_0 = h \cdot S_0 - C_0, \quad (2.27)$$

při růstu ceny hodnota portfolio v čase 1 je dána následujícím vzorcem

$$\Pi_1^u = h \cdot S_1^u - C_1^u \quad (2.28)$$

a v případě poklesu ceny vzorec pro výpočet hodnoty portfolio v čase 1 vypadá následovně

$$\Pi_1^d = h \cdot S_1^d - C_1^d, \quad (2.29)$$

kde  $\Pi$  je hodnota portfolio,  $h$  představuje množství rizikových aktiv,  $S$  značí tržní cenu rizikového aktiva a  $C$  označuje hodnotu derivátu.

Strategie má dvě základní podmínky. První podmínkou je, že hodnota portfolia na konci období v případě růstu musí být totožná s hodnotou portfolia v čase 1 v případě poklesu, tedy

$$h \cdot S_1^u - C_1^u = h \cdot S_1^d - C_1^d. \quad (2.30)$$

Z daného vzorce lze určit hedgingový koeficient, který je odvozen následujícím způsobem

$$h = \frac{C_1^u - C_1^d}{S_1^u - S_1^d} = \frac{\Delta C}{\Delta S}, \quad (2.31)$$

kde  $h$  představuje hedgingový parametr citlivosti vyjadřující, jak se změní cena opce, pokud dojde ke změně ceny podkladového aktiva o jednotku.

Druhá podmínka, kterou je nutno splnit, spočívá v tom, že výnos daného portfolia musí být bezrizikový, tedy

$$(h \cdot S_0 - C_0) \cdot (1 + r) = h \cdot S_1^u - C_1^u, \quad (2.32)$$

$$(h \cdot S_0 - C_0) \cdot (1 + r) = h \cdot S_1^d - C_1^d. \quad (2.33)$$

Na základě splnění těchto dvou podmínek lze cenu evropské opce stanovit prostřednictvím těchto vzorců

$$C_0 = h \cdot S_0 - (h \cdot S_1^u - C_1^u) \cdot (1 + r)^{-1}, \quad (2.34)$$

$$C_0 = h \cdot S_0 - (h \cdot S_1^d - C_1^d) \cdot (1 + r)^{-1}, \quad (2.35)$$

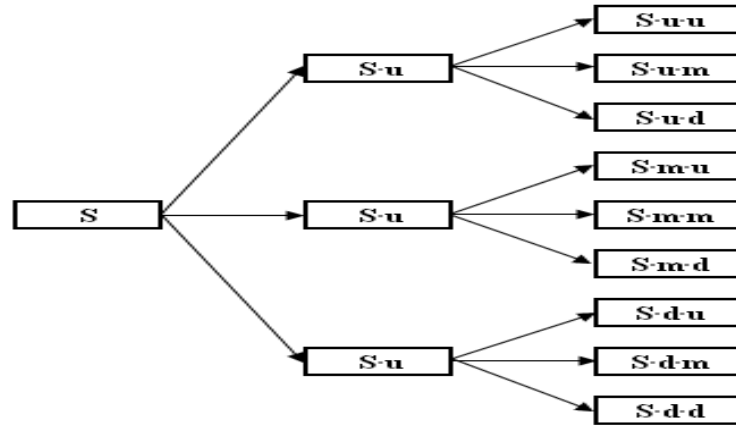
kde  $(1 + r)^{-1}$  představuje diskontní faktor.

### 2.4.3 Trinomický model

Trinomický model stejně jako binomický se řadí mezi metody numerické. Daná metoda vychází ze stejných předpokladů jako předchozí binomický model s tím rozdílem, že z jednoho výchozího stavu nemusí vzniknout jen dvě situace ale tři. Může nastat růst či pokles ceny podkladového aktiva a navíc je zde pravděpodobnost, že cena podkladového aktiva zůstane konstantní.

Multiplikativní proces vývoje rizikového aktiva prostřednictvím trinomického modelu pro dvě období je uveden v Obr. 2.8, kde na horizontální ose je čas, a na vertikální ose jsou zaznamenány stavy.

**Obr. 2.8** Multiplikativní proces vývoje rizikového aktiva dle trinomického modelu pro dvě období



*Zdroj: vlastní zpracování*

V Obr. 2.8  $S_0$  značí tržní cenu rizikového aktiva v čase 0,  $S_1$  je tržní cena podkladového aktiva v čase 1 a  $S_2$  představuje tržní cenu rizikového aktiva ve druhém období. Dále pak **u** představuje index růstu, **d** je označení pro index poklesu a **m** je index ponechávající výchozí hodnotu. Dané indexy lze vypočítat následujícím způsobem

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{3 \cdot dt}}, \quad (2.36)$$

$$d = e^{-\sigma \sqrt{3 \cdot dt}}, \quad (2.37)$$

$$m = 1, \quad (2.38)$$

kde  $u$  je index růstu,  $d$  značí index poklesu,  $m$  představuje index ponechávající výchozí hodnotu,  $\sigma$  označuje směrodatnou odchylku a  $dt$  je délka časového intervalu.

Na základě těchto skutečností lze vyjádřit rizikově neutrální pravděpodobnosti pomocí níže uvedených vztahů

$$p = \sqrt{\frac{dt}{12 \cdot \sigma^2} \cdot \left( r - \frac{\sigma^2}{2} \right) + \frac{1}{6}}, \quad (2.39)$$

$$q = -\sqrt{\frac{dt}{12 \cdot \sigma^2} \cdot \left( r - \frac{\sigma^2}{2} \right) + \frac{1}{6}}, \quad (2.40)$$

$$s = \frac{2}{3}, \quad (2.41)$$

kde  $p$  je rizikově neutrální pravděpodobnost pro růst,  $q$  značí rizikově neutrální pravděpodobnost pro pokles a označení  $s$  představuje rizikově neutrální pravděpodobnost pro ponechání výchozího stavu.

## 2.5 Klasifikace reálných opcí

Typologie reálných opcí je velmi rozmanitá a neustálená, protože se jedná o rozvíjející se oblast. Reálné opce lze dělit podobně jako finanční na opce evropského typu, kdy lze do projektu zasáhnout pouze v určitý okamžik a amerického typu, kdy lze do projektu zasáhnout kdykoliv v průběhu životnosti projektu. V současné době se reálné opce nejčastěji klasifikují podle konkrétního použití, a to na opce rozšíření nebo zúžení projektu, na přerušení či ukončení projektu, na opce flexibility, na opce rozfázování, vyčkávání a růstu.

Tato kapitola je věnována popisu jednotlivých opčních typů, a to především na opci typu rozšíření projektu, zúžení výroby, rozšíření a zúžení výroby a ukončení projektu za zůstatkovou cenu, protože je tato problematika využita v praktické části práce.

### 2.5.1 Opce na rozšíření projektu (*option to expand a project*)

Tato opce umožňuje mít právo na přizpůsobení rozsahu produkce v důsledku aktuálních změn na trhu. Lze tedy tuto opci označit jako opci na změnu rozsahu projektu. V případě pozitivní situaci na trhu je možno projekt či výrobu rozšířit a dochází k uplatnění opce. Podle Hana Scholleová (2007) se jedná o americkou kupní opci na budoucí cash flow za cenu investičních výdajů.

Mezi základní parametry dané opce, které jsou níže objasněny, patří podkladové aktivum, realizační cena, doba splatnosti, vnitřní hodnota a cena opce.

*Podkladovým aktivem* opce na rozšíření projektu je současná hodnota očekávaných peněžních toků z rozšířené části projektu, které jsou diskontované k okamžiku rozhodování.



*Realizační cenu* představují veškeré investiční výdaje na rozšíření daného projektu a značí se jako  $X$ .

*Doba splatnosti*  $T$  v tomto případě je doba, umožňující rozšíření projektu. Jedná se o dobu životnosti projektu.

*Vnitřní hodnota* neboli výplatní funkce v případě opce na rozšíření je určena následujícím vztahem

$$VH_t = \max (x \cdot A_t - I_{Exp}; 0), \quad (2.42)$$

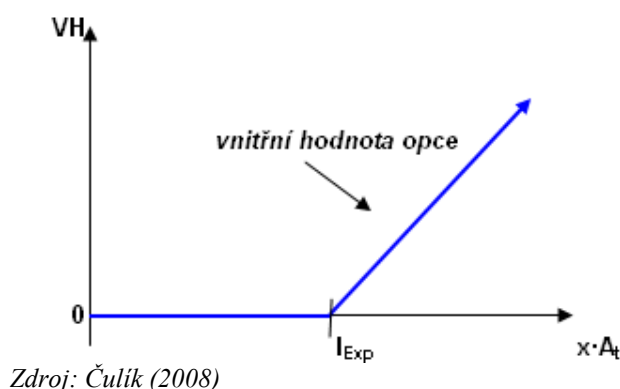
kde  $x$  je míra rozšíření kapacity,  $I_{Exp}$  představuje investiční výdaje,  $A_t$  značí podkladové aktivum v čase  $t$  a  $VH_t$  je vnitřní hodnota opce na rozšíření.

Pokud je určena vnitřní hodnota opce lze pomocí rozhodovacího kritéria stanovit, zda danou opci lze uplatnit či nikoliv. *Rozhodovací funkce* vypadá takto

$$F = \begin{cases} VH > 0 \Rightarrow \text{rozšířit projekt} \\ VH = 0 \Rightarrow \text{nerozšířit projekt} \end{cases},$$

kde  $F$  označuje rozhodovací funkci a  $VH$  je výplatní funkce. V následujícím Obr. 2.9 je znázorněna výplatní funkce opce na rozšíření projektu.

Obr. 2.9 Vnitřní hodnota opce na rozšíření projektu



Dále *cena opce* neboli opční prémie představuje hodnotu možnosti rozšíření a dá se vypočítat pomocí následujícího vzorce

$$V_{Exp} = NPV_{Exp} - NPV, \quad (2.43)$$

kde  $V_{Exp}$  značí cenu opce,  $NPV_{Exp}$  představuje očekávanou čistou současnou hodnotu s opcí na rozšíření projektu a  $NPV$  je očekávaná čistá současná hodnota bez přítomnosti opce.

### 2.5.2 Opce na zúžení projektu (*option to contract a project*)

Tato opce také jako předchozí představuje opci na změnu rozsahu projektu. Avšak k uplatnění opce na zúžení dojde tehdy, pokud se na trhu vyskytnou nepříznivé události, které způsobí útlum a dojde k omezení (zúžení) projektu. Jedná se o prodejní opci na úsporu nákladů za cenu budoucích obětovaných cash flow.

Mezi základní parametry ovlivňující hodnotu dané opce patří podkladové aktivum, realizační cena, doba splatnosti, vnitřní hodnota a cena opce. Níže jsou dané proměnné definovány.

*Podkladovým aktivem* opce na zúžení projektu je cash flow projektu ze zrušených výrobních kapacit, které jsou diskontovány k okamžiku rozhodování.

*Realizační cena* je definována jako veškeré uspořené investiční výdaje, které vzniknou v důsledku zúžení projektu diskontované k okamžiku rozhodování.

*Doba splatnosti* představuje dobu, po kterou je možné uskutečnit zúžení projektu. Dobu splatnosti lze také definovat jako dobu životnosti projektu.

*Vnitřní hodnota* neboli výplatní funkce v případě opce na zúžení je určena následujícím vzorcem

$$VH_t = \max (I_{con} - y \cdot A_t; 0), \quad (2.44)$$

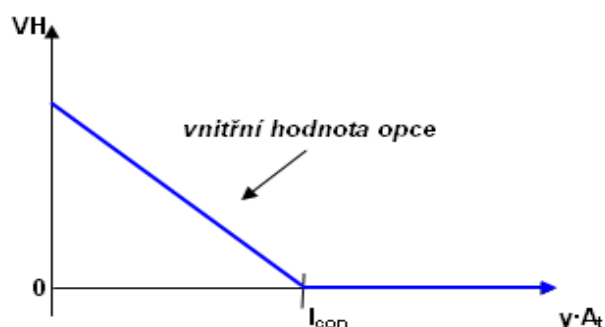
kde  $I_{con}$  jsou jednorázové investiční příjmy při zúžení výrobní kapacity,  $y$  je míra zúžení kapacity,  $A_t$  značí cash flow projektu ze zrušených výrobních kapacit a  $VH_t$  je vnitřní hodnota opce na zúžení.

Je-li stanovena vnitřní hodnota opce, je možné pomocí rozhodovacího kritéria rozhodnout, zda lze danou opci uplatnit či nikoliv. *Rozhodovací funkce* vypadá následovně

$$F = \left\{ \begin{array}{l} VH > 0 \Rightarrow \text{zúžit projekt} \\ VH = 0 \Rightarrow \text{zachovat puvodní velikost} \end{array} \right\},$$

kde  $F$  je rozhodovací funkce a  $VH$  představuje výplatní funkci. V Obr. 2.10 je zachycena výplatní funkce opce na zúžení projektu.

Obr. 2.10 Vnitřní hodnota opce na zúžení projektu



Zdroj: Čulík (2008)

Dále *cena opce* neboli *opční prémie* představuje hodnotu možnosti zúžení a lze ji stanovit pomocí následujícího vztahu

$$V_{Con} = NPV_{Con} - NPV, \quad (2.45)$$

kde  $V_{Con}$  značí cenu opce na zúžení,  $NPV_{Con}$  představuje očekávanou čistou současnou hodnotu s opcí na zúžení projektu a  $NPV$  je očekávaná čistá současná hodnota bez přítomnosti opce.

### 2.5.3 Opce na rozšíření a zúžení projektu (*option to expand and to contract a project*)

Následující flexibilní zásah spočívá v možnosti výběru dvou variant. Vedení podniku se tedy může na základě budoucích poznatků rozhodnout, zda daný projekt rozšíří nebo naopak zúží.

Základní proměnné určující cenu dané opce jsou totožné s parametry, které ovlivňují cenu dvou předchozích opcí. Jedná se opět o cenu podkladového aktiva, realizační cenu, dobu splatnosti, vnitřní hodnotu a cenu opce.

V případě možnosti rozšíření projektu je *podkladovým aktivem* současná hodnota očekávaných peněžních toků z rozšířené části projektu a v případě možnosti zúžení projektu je podkladovým aktivem cash flow projektu ze zrušených výrobních kapacit.

*Realizační cena* je dána opět dle varianty výběru. Tedy u možnosti rozšířit projekt se jedná o investiční výdaje vynaložené na rozšíření výroby a u možnosti zúžení jde naopak o uspořené investiční výdaje.

*Doba splatnosti* neboli doba životnosti představuje dobu, po kterou je možné uskutečnit zúžení nebo rozšíření projektu.

*Vnitřní hodnota* v případě opce na rozšíření a zúžení projektu je dána níže uvedeným vzorcem

$$VH_t = \max (x \cdot A_t - I_{Exp}; I_{Con} - y \cdot A_t; 0), \quad (2.46)$$

kde  $VH_t$  je vnitřní hodnota opce,  $x$  je míra rozšíření kapacity,  $I_{Exp}$  představuje investiční výdaje,  $A_t$  značí podkladové aktivum v čase  $t$ ,  $I_{con}$  jsou jednorázové investiční příjmy při zúžení výrobní kapacity a  $y$  je míra zúžení kapacity.

Po stanovení vnitřní hodnoty je možné na základě rozhodovacího kritéria určit, zda daný projekt rozšířit, zúžit nebo zachovat původní stav. *Rozhodovací předpis* lze stanovit takto

$$F = \begin{cases} x \cdot A_t - I_{Exp} > I_{Con} - y \cdot A_t \Rightarrow \text{rozšířit projekt} \\ x \cdot A_t - I_{Exp} < I_{Con} - y \cdot A_t \Rightarrow \text{zúžit projekt} \\ VH = 0 \Rightarrow \text{zachovat původní velikost} \end{cases},$$

kde  $F$  je rozhodovací funkce a  $VH$  představuje výplatní funkci.

Poté lze určit *cenu opce*, která představuje hodnotu možnosti rozšíření nebo zúžení výroby a vztah pro výpočet je určen jako

$$V_{EXP / Con} = NPV_{EXP / Con} - NPV, \quad (2.47)$$

kde  $V_{EXP / Con}$  představuje cenu opce na rozšíření nebo zúžení,  $NPV_{EXP / Con}$  je očekávaná čistá současná hodnota opce na rozšíření nebo zúžení projektu a  $NPV$  značí očekávanou čistou současnou hodnotu bez opce.

#### 2.5.4 Opce na ukončení projektu (*option to abandon a project*)

Jedná se o opci, která je uplatněna tehdy, pokud jsou tržní podmínky natolik špatné, že podnik nemůže už dále podnikat. Managementu společnosti je umožněno ukončit projekt před předpokládanou dobou životnosti dané opce a společnost by měla být prodána za zůstatkovou cenu. Podle Hana Scholleová (2007) se jedná o americkou prodejní opci na hodnotu projektu s realizační cenou ve výši zůstatkové ceny aktiv, jejíž současnou cenou je budoucí hodnota peněžních toků.

Základními faktory ovlivňující hodnotu opce na ukončení projektu jsou podkladové aktivum, realizační cena, doba splatnosti, vnitřní hodnota a cena opce.

*Podkladovým aktivem* u opce na ukončení projektu je současná hodnota cash flow diskontovaných k okamžiku uplatnění opce. Jedná se tedy o zůstatkovou hodnotu projektu.

*Realizační cena* je rovna likvidační ceně projektu, která je snížena o náklady spojené s ukončením projektu. Jedná se tedy o zůstatkovou cenu aktiv.

*Doba splatnosti* představuje dobu životnosti projektu, tedy dobu, po kterou lze danou opci uplatnit.

*Vnitřní hodnotu* neboli výplatní funkci v případě opce na ukončení lze definovat následujícím způsobem

$$VH_t = \max (ZC_t - A_t; 0), \quad (2.48)$$

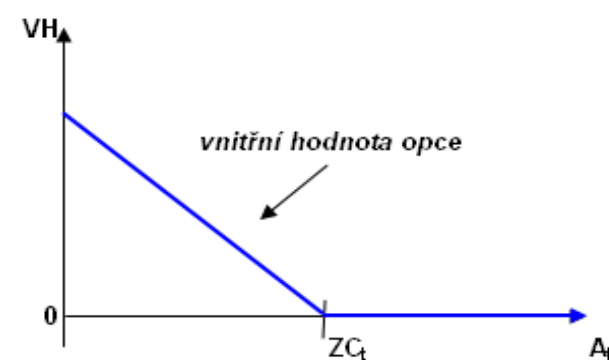
kde  $ZC_t$  je zůstatková cena v čase  $t$ ,  $A_t$  představuje současnou hodnotu očekávaných peněžních toků diskontovaných k okamžiku uplatnění opce a  $VH_t$  je vnitřní hodnota opce na ukončení.

Dále lze rozhodnout, zda danou opci na ukončení uplatnit nebo neuplatnit. K tomu nám slouží rozhodovací pravidlo (*rozhodovací funkce*), které je možno vymežit následovně

$$F = \left\{ \begin{array}{l} VH > 0 \Rightarrow \text{prodat projekt} \\ VH = 0 \Rightarrow \text{pokračovat v provozu} \end{array} \right\},$$

kde  $F$  značí rozhodovací funkci a  $VH$  představuje vnitřní hodnotu. V níže uvedeném Obr. 2.11 je zachycena vnitřní hodnota opce na ukončení projektu.

Obr. 2.11 Vnitřní hodnota opce na ukončení projektu



Zdroj: Čulík (2008)

Dále pak *cena opce* neboli opční prémie představuje hodnotu možnosti ukončení a dá se vypočítat pomocí následujícího vztahu

$$V_{Aban} = NPV_{Aban} - NPV, \quad (2.49)$$

kde  $V_{Aban}$  značí cenu opce,  $NPV_{Aban}$  představuje očekávanou čistou současnou hodnotu s opcí na rozšíření projektu a  $NPV$  je očekávaná čistá současná hodnota bez přítomnosti opce.

### 2.5.5 Opce na přerušení projektu (*option to interrupt a project*)

Opce na přerušení projektu je uplatněna převážně tehdy, pokud existuje na trhu špatný vývoj cen produkce a výstupu. Jedná se o takovou situaci, kdy příjmy nepokryjí ani variabilní náklady a firma má právo přerušit výrobu. Přesněji lze danou opci označit jako americkou kupní opci na výrobu v daném roce.

Základními faktory dané opce, které jsou níže objasněny, jsou podkladové aktivum, realizační cena, doba splatnosti, vnitřní hodnota a cena opce.

*Podkladovým aktivem* opce na přerušení projektu je současný peněžní tok v daném roce.

*Realizační cenu* opce na přerušení projektu představuje hodnota variabilních nákladů výroby.

*Doba splatnosti* dané opce představuje dobu životnosti projektu, tedy dobu, po kterou lze danou opci uplatnit.

*Výplatní funkci* neboli vnitřní hodnotu pro opci na přerušení projektu lze vypočítat pomocí níže uvedeného vzorce

$$VH_t = \max (CF_t - VN_t; 0), \quad (2.50)$$

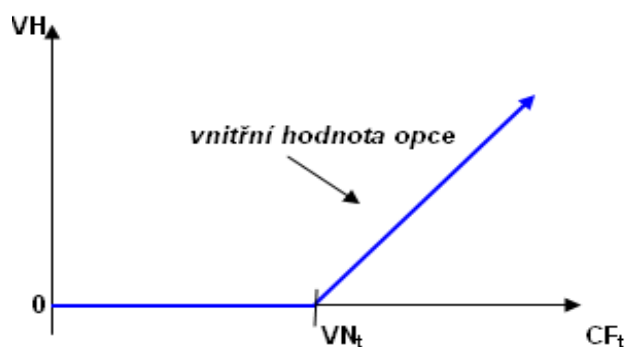
kde  $CF_t$  určuje cash flow v daném roce,  $VN_t$  představuje variabilní náklady a  $VH_t$  je vnitřní hodnota opce na přerušení projektu.

Pokud je stanovena výplatní funkce, pak lze na základě *rozhodovací funkce* určit, zda je možno opci na přerušení projektu uplatnit či nikoliv. Rozhodovací kritérium vypadá následovně

$$F = \begin{cases} VH > 0 \Rightarrow \text{pokracovat ve výrobě} \\ VH = 0 \Rightarrow \text{přerušit výrobu} \end{cases},$$

kde  $F$  představuje rozhodovací funkci a  $VH$  je vnitřní hodnota. V následujícím Obr. 2.12 je zachycena vnitřní hodnota opce na přerušení projektu.

**Obr. 2.12 Vnitřní hodnota opce na přerušení projektu**



Zdroj: Čulík (2008)

Dále *opční prémie* neboli cena opce představuje hodnotu možnosti přerušení a je ji možno určit pomocí následujícího vzorce

$$V_{int} = NPV_{int} - NPV, \quad (2.51)$$

kde  $V_{int}$  je cena opce,  $NPV_{int}$  představuje očekávanou čistou současnou hodnotu s opcí na rozšíření projektu a  $NPV$  je očekávaná čistá současná hodnota bez přítomnosti opce.

### 2.5.6 Opce na odložení projektu (*option to defer a project*)

Tato opce může být označena také jako opce vyčkávání (*option to wait*). Opce poskytuje právo managementu firmy odložit své rozhodnutí do doby, než zjistí více informací o projektu. Například pokud má společnost nějaký pozemek, může vyčkávat  $x$  let, než se tržní cena produktu zvýší na přijatelnou úroveň, že je pak pro firmu vhodné postavit továrnu či jinou stavbu.

Mezi základní faktory, které ovlivňují opci na odložení projektu, se opět řadí podkladové aktivum, realizační cena, doba splatnosti, vnitřní hodnota a cena opce.

*Podkladovým aktivem* opce na odložení projektu je současná hodnota budoucích cash flow plynoucích z investice

*Realizační cenu* opce na odložení projektu představují investiční výdaje neboli investovaná částka.

*Doba splatnosti* dané opce je doba, po kterou může být zahájení opce odloženo. Jedná se o dobu životnosti projektu.

*Vnitřní hodnotu* (výplatní funkci) pro opci na odložení projektu lze určit pomocí následujícího vztahu

$$VH_t = \max \left[ A_t - I_t; PV(E(A_{t+1})) - I_t \right], \quad (2.52)$$



kde  $I_t$  jsou investiční výdaje,  $PV(E(A_{t+1}))$  představuje současnou hodnotu střední hodnoty projektu v čase  $t+1$  a  $VH_t$  je vnitřní hodnota opce na odložení projektu.

Po vypočtení vnitřní hodnoty je možno určit pomocí rozhodovacího pravidla, zda daná opce bude uplatněna. *Rozhodovací funkce* má tuto podobu

$$F = \begin{cases} PV(E(A_{t+1})) > I_t \Rightarrow \text{odložení projektu} \\ PV(E(A_{t+1})) < 0 \Rightarrow \text{zahájení projektu} \end{cases},$$

kde  $F$  je rozhodovací funkce a  $PV(E(A_{t+1}))$  představuje současnou hodnotu střední hodnoty projektu v čase  $t+1$ . V níže uvedeném Obr. 2.13 je graficky znázorněna vnitřní hodnota opce na doložení projektu.

Obr. 2.13 Vnitřní hodnota opce na odložení projektu



Zdroj: Čulík (2008)

*Opční prémie* neboli cena opce představuje hodnotu možnosti odložení a vzorec pro její výpočet vypadá následovně

$$V_{Def} = NPV_{Def} - NPV, \quad (2.53)$$

kde  $V_{Def}$  je cena opce,  $NPV_{Def}$  představuje očekávanou čistou současnou hodnotu s opcí na rozšíření projektu a  $NPV$  je očekávaná čistá současná hodnota bez opce.

## 2.6 Fáze při použití reálných opcí

Při aplikaci metodologie reálných opcí se vychází podle Scholleová (2007) ze čtyř základních fází. Jde o úroveň organizační, strategickou, oceňovací a v neposlední řadě fázi kontrolní.

### ***Organizační fáze***

Aby bylo možné použít reálné opce v praxi, je nezbytným krokem nalezení a následná identifikace všech reálných opcí v daném podniku. K tomu slouží tým pracovníků, kteří se snaží dané opce nalézt. Jedná se o jedince odborně schopné, kteří racionálně a analyticky smýšlejí. Daný tým by měl analyzovat nejen prostřední uvnitř firmy, ale měl by také vyhodnocovat situaci z pozice trhu, aby nedocházelo k opomíjení ekonomických efektů.

### ***Strategická fáze***

Po fázi organizační, kdy je vytvořen hodnotící tým, který se snaží vyhledávat jednotlivé opce, následuje strategický krok. Tento krok zahrnuje identifikaci opcí týkající se strategie podniku. Je totiž velmi důležité ověřit, zda daný projekt má skutečně charakter reálné opce. Jinými slovy, zda má společnost možnost vynaložit určité investiční výdaje, pomocí kterých lze realizovat za určitý časový odstup nějakou akci pro firmu výhodnou. Dále je nutné u každé z nalezených opcí prozkoumat existenci nejistoty, existenci flexibility a nenávratnost investičních výdajů.

Protože ve firmě může existovat celá řada reálných opcí různého charakteru, je důležité vybrat právě ty, které jsou pro firmu nejvýhodnější a eliminovat opce zbytečné. Výhodnějšími opcemi jsou myšleny ty, které mají rozsáhlejší charakter a jsou nezávislé. Kdežto opce, které jsou korelované, lze považovat za zbytečné.

### ***Oceňovací fáze***

Když jsou zvoleny vhodné reálné opce, následuje jejich analýza. Jedná se o nejrozsáhlejší fázi, ve které dochází k určení opčních typů, hlavních proměnných ovlivňující cenu reálné opce a poté se zvolí určitý model ocenění, pomocí kterého dojde k stanovení hodnoty reálné opce.

### ***Kontrolní fáze***

Poslední krok tohoto komplexního procesu spočívá v provedení citlivostní analýzy na vstupní parametry reálné opce. Hodnotu opce ovlivňuje celkem pět proměnných, a proto existuje pět opčních charakteristik. Jedná se o charakteristiku *delta*, která vyjadřuje lineární citlivost ceny opce na cenu podkladového aktiva, parametr *theta* udávající lineární citlivost ceny opce na dobu do splatnosti, charakteristika *vega* ( $\lambda$ ) definující lineární závislost hodnoty opce na změnu volatility, parametr *rho* udávající lineární citlivost hodnoty opce

na změnu bezrizikové sazby a charakteristika *epsilon* vyjadřující lineární závislost ceny opce na změnu realizační ceny. Tyto opční charakteristiky lze použít pouze v případě, že je cena opce určena pomocí Black-Scholesova modelu. Ale pokud je hodnota určena například prostřednictvím binomického modelu, je zapotřebí zvolit jiný nástroj citlivostní analýzy. Za velmi jednoduchý prostředek, který odhalí vliv vstupních proměnných na cenu opce, lze považovat tzv. Tornádo diagram. Jedná se o graf, který určuje míru závislosti ceny opce na postupnou změnu všech vstupních parametrů.

Po odhalení stupně závislosti ceny na vstupních parametrech následuje poslední část kontroly, kde je možno pomocí citlivostní analýzy rozpoznat opce, které nemají žádnou hodnotu. Pokud se tak skutečně stane a kontrolní fáze odhalí opce bez hodnoty, je pro společnost zbytečné vynakládat finanční prostředky na jejich vytváření.

## **2.7 Ocenění podniku pomocí metodologie reálných opcí**

Metodologii reálných opcí je možno využít v mnoha oblastech týkající se řízení podniku. Podle Scholleová (2007) lze reálné opce aplikovat jako podpůrný prostředek investičního rozhodování, způsob ohodnocení manažerské flexibility, stimul pro řízení firem a v neposlední řadě může tato metodologie sloužit k stanovení hodnoty vlastního kapitálu podniku.

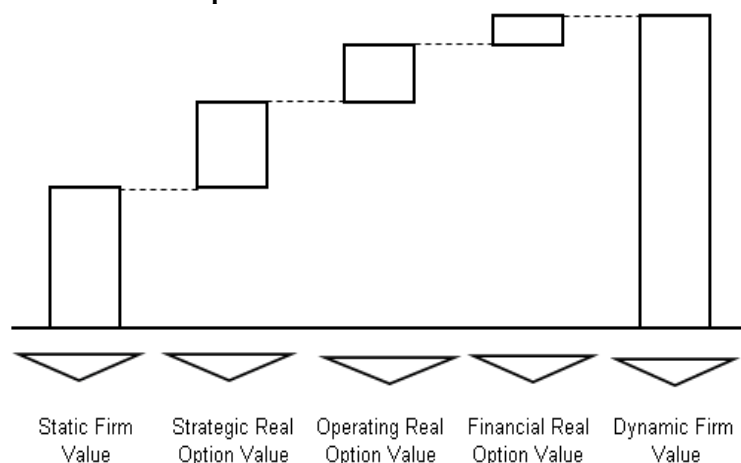
Ocenění vlastního kapitálu firmy prostřednictvím reálných opcí oproti klasickým metodám je náročnější, protože se berou v úvahu možnosti flexibilních operativních zásahů, které lze ocenit jako opce a následně zahrnout do hodnoty společnosti. Výslednou hodnotu firmy je možné dle Dluhošová (2006) zapsat následovně

$$\text{rozšířená hodnota} = \text{pasivní hodnota} + \text{hodnota flexibility},$$

přičemž pasivní hodnotou je myšlena hodnota bez aktivních zásahů a hodnota flexibility představuje hodnotu flexibilních operativních zásahů.

Mezi pasivní a flexibilní hodnotou existuje určitý vztah, který je možno zaznamenat pomocí následujícího Obr. 2.14, kde Static Firm Value je statická neboli pasivní hodnota firmy a Dynamic Firm Value představuje dynamickou neboli flexibilní hodnotu podniku.

**Obr. 2.14 Vztah mezi pasivní a flexibilní hodnotou**



*Zdroj: Alexander Vollert (2003)*

Aplikací opčního přístupu při oceňování podniku se nahlíží na vlastní kapitál jako na americkou call opci vlastníků (akcionářů) na aktiva analyzované firmy. Přičemž podkladovým aktivem je považována tržní hodnota aktiv a realizační cena je rovna nominální hodnotě dluhu v době splatnosti. V případě, že by hodnota podkladového aktiva byla vyšší, dojde k uplatnění dané opce, a tedy vlastníci vyplatí věřitelům dluh. V opačném případě by byl vlastní kapitál nulový a akcionáři danou call opce nevyužijí. Vnitřní hodnota této americké call opce vypadá následovně

$$VH_t = \max (A_t - D_t; 0), \quad (2.54)$$

kde  $VH_t$  je vnitřní hodnota v čase  $t$ ,  $A_t$  označuje tržní hodnotu aktiv v čase  $t$  a  $D_t$  představuje nominální hodnotu dluhu v čase  $t$ .

Po stanovení výplatní funkce je možno určit hodnotu vlastního kapitálu podniku. Protože se jedná o call opci amerického typu, je vhodné vlastní kapitál firmy ocenit binomickou metodou pomocí vzorce (2.26), který je uveden již v podkapitole 2.4.2.

### 2.7.1 Predikce výchozích dat

V této podkapitole jsou vysvětleny postupy, jakými lze určit jednotlivé vstupní parametry potřebné k stanovení hodnoty vlastního kapitálu firmy.

### **Stanovení bezrizikové úrokové sazby**

Prvním z hlavních faktorů, který ovlivňuje oceňování je úroková sazba. Nejedná se pouze o jednu úrokovou sazbu, ale o řadu sazeb, které lze vyjádřit prostřednictvím výnosové křivky.

Bezrizikovou sazbu lze určit ze státních obligací pomocí metody šňěrování neboli bootstrap metody. Metoda spočívá v tom, že se nejprve určí vzorec pro výpočet tržní ceny jednoleté obligace, ze kterého se zjistí výnos do splatnosti  $y_1$ . Matematicky to lze vyjádřit následovně

$$TC_1 = (c_1 + NH) \cdot (1 + y_1)^{-1}, \quad (2.55)$$

$$y_1 = \left[ \frac{TC_1}{c_1 + NH} \right]^{-1} - 1, \quad (2.56)$$

kde  $y_1$  je výnos do splatnosti,  $TC_1$  představuje tržní cenu jednoleté obligace,  $c_1$  je hodnota kupónu a  $NH$  značí nominální hodnotu obligace. Poté se určí tržní cena dvouleté obligace a vyjádří se tak  $y_2$ . Matematický zápis pro tuto situaci vypadá takto

$$TC_2 = c_1 \cdot (1 + y_1)^{-1} + (c_2 + NH) \cdot (1 + y_2)^{-2}, \quad (2.57)$$

$$y_2 = \left[ \frac{TC_2 - c_1 \cdot (1 + y_1)^{-1}}{c_2 + NH} \right]^{-\frac{1}{2}} - 1, \quad (2.58)$$

kde  $y_2$  je výnos do splatnosti dvouleté obligace,  $TC_2$  představuje tržní cenu dvouletého dluhopisu,  $c_2$  je hodnota kupónu dvouleté obligace a  $NH$  značí nominální hodnotu daného dluhopisu.

Obecně pak lze výpočet pro tržní cenu kuponové obligace a výnos do splatnosti neboli spotovou sazbu vyjádřit jako

$$TC_T = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t} + (c_T + NH) \cdot (1 + y_T)^{-T}, \quad (2.59)$$

$$y_T = \left[ \frac{TC_T - A_{T-1}}{c_T + NH} \right]^{-\frac{1}{T}} - 1, \quad (2.60)$$

kde  $TC$  je tržní hodnota,  $c$  je hodnota kupónu,  $NH$  značí nominální hodnotu obligace,  $A_{T-1}$  představuje současnou hodnotu kupónových plateb až po  $T-1$  a  $y$  je označení pro výnos do splatnosti neboli spotovou sazbu.

Po stanovení spotových sazeb se následně vypočítají forwardové sazby, které odpovídají bezrizikové úrokové sazbě. Rovnice pro určení je zachycena níže

$$f_t = \frac{(1 + r_t)^t}{(1 + r_{t-1})^{t-1}} - 1, \quad (2.61)$$

kde  $f_t$  je označení pro forwardovou sazbu a  $r_t$  je spotová sazba.

### ***Stanovení směrodatné odchylky***

Dalším parametrem, který je nutné znát pro stanovení indexu růstu a poklesu, je směrodatná odchylka neboli volatilita. Volatilitu lze určit expertním odhadem, z historických cen komodit, z historické řady podnikových aktiv, nebo se může pracovat se směrodatnou odchylkou, která je typická pro dané odvětví.

Protože je zde úkolem provést ocenění pomocí business modelu je hodnota směrodatné odchylky určena z historické řady ukazatele  $GR\tilde{I}$ , který se vypočte jako

$$GR\tilde{I} = \frac{\text{tržby}}{\text{stála aktiva}}. \quad (2.62)$$

Poté je možné určit index růstu a poklesu, který je potřebný pro vývoj hodnot  $GR\tilde{I}$  prostřednictvím binomické metody. Jejich výpočet je stanoven již v kapitole 2.4.2.

### ***Stanovení peněžních toků***

Pro určení hodnoty podkladového aktiva je nutné stanovit peněžní toky podniku. Protože se při oceňování vychází z business modelu, vypadá vztah pro výpočet free cash flow takto

$$FCF = \left( SA \cdot GR\tilde{I} \cdot \frac{EBIT}{T} \right) \cdot (1 - d) + ODP - \Delta\check{C}PK - INV, \quad (2.63)$$

kde  $FCF$  představuje free cash flow podniku,  $SA$  jsou stálá aktiva,  $GR\tilde{I}$  je hrubá návratnost investice,  $T$  je označení pro tržby,  $EBIT$  značí provozní výsledek hospodaření,  $d$  je daňová sazba,  $ODP$  jsou odpisy,  $\Delta\check{C}PK$  představuje změnu čistého pracovního kapitálu a  $INV$  je označení pro investice.

### **Stanovení nákladů kapitálu**

Dále je potřebné zjistit náklady na vlastní kapitál podniku, které se značí jako  $R_E$  nebo  $WACC_L$ . Tyto náklady jsou vyšší než náklady dluhu, protože riziko vlastníka je vyšší než riziko věřitele a dále věřiteli plyne zaručený pravidelný úrokový výnos, kdežto vlastníkův výnos není dopředu jistý. Náklady na vlastní kapitál lze určit čtyřmi metodami:

- pomocí modelu oceňování kapitálových aktiv (CAMP);
- pomocí dividendového růstového modelu;
- pomocí arbitrážního modelu oceňování;
- pomocí stavebnicového modelu. [1]

Za základní metodu se považuje stavebnicový model, který využívá Ministerstvo průmyslu a obchodu. Pomocí této metody se zjistí  $R_E$  následovně

$$R_E = \frac{WACC_U \cdot \frac{\dot{U}Z}{A} - (1-d) \cdot \frac{\dot{U}}{BU + OBL} \cdot \left( \frac{\dot{U}Z}{A} - \frac{VK}{A} \right)}{\frac{VK}{A}}, \quad (2.64)$$

kde  $\dot{U}Z$  jsou úplatné cizí zdroje a vypočítají se jako  $BU + OBL$ ,  $A$  značí aktiva,  $\dot{U}$  jsou úroky,  $BU$  označuje bankovní úvěry,  $OBL$  jsou obligace,  $VK$  je vlastní kapitál a  $WACC_U$  představuje náklady celkového kapitálu nezadlužené firmy a určí se takto

$$WACC_U = R_F + R_{podnikatelské} + R_{finstab} + R_{LA}, \quad (2.65)$$

přičemž  $R_F$  je bezriziková úroková míra,  $R_{LA}$  je riziková přírážka velikosti podniku,  $R_{podnikatelské}$  je podnikatelská riziková přírážka a  $R_{finstab}$  je riziková přírážka finanční stability.

Riziková přírážka za podnikatelské riziko charakterizuje produkční sílu společnosti a danou sílu lze vyjádřit jako poměr provozního výsledku hospodaření (*EBIT*) k celkovým aktivům (*A*). Základní podmínka pro výpočet této přírážky je následující:

$$\begin{aligned}
 & \bullet \quad \frac{EBIT}{A} > \underbrace{\frac{\dot{U}Z}{A} \cdot \frac{\dot{U}}{B\dot{U} + OBL}}_{X_1} \quad \Rightarrow \quad R_{podnikatecké} = 0\%; \\
 & \bullet \quad \frac{EBIT}{A} < 0 \quad \Rightarrow \quad R_{podnikatecké} = 10\%; \\
 & \bullet \quad 0 < \frac{EBIT}{A} < \underbrace{\frac{\dot{U}Z}{A} \cdot \frac{\dot{U}}{B\dot{U} + OBL}}_{X_1} \quad \Rightarrow \quad R_{podnikatecké} = \frac{\left(X_1 - \frac{EBIT}{A}\right)^2}{10 \cdot X_1^2} \cdot 100. \quad (2.66)
 \end{aligned}$$

Riziková přírážka finanční stability charakterizuje stav mezi aktivy a pasivy, který se určí jako poměr oběžných aktiv ke krátkodobým závazkům. Jedná se tedy o celkovou likviditu analyzované firmy a tato konkrétní celková likvidita podniku se porovnává s průměrnou likviditou průmyslu ( $X_L$ ), která se zjišťuje ze statistik podle odvětví, v jakém firma působí. Základní pravidlo pro zjištění přírážky vypadá takto:

$$\begin{aligned}
 & \bullet \quad \text{celková likvidita} > X_L \quad \Rightarrow \quad R_{fin.stab} = 0\%; \\
 & \bullet \quad \text{celková likvidita} < 1 \quad \Rightarrow \quad R_{fin.stab} = 10\%; \\
 & \bullet \quad 1 < \text{celková likvidita} < X_L \quad \Rightarrow \quad R_{fin.stab} = \frac{(X_L - \text{cel. likvidita})^2}{10 \cdot (X_L - 1)^2} \cdot 100. \quad (2.67)
 \end{aligned}$$

Poslední rizikovou přírážkou je přírážka určující velikost společnosti a její výše závisí na velikosti úplatných zdrojů ( $\dot{U}Z$ ), které se zjistí jako součet vlastního kapitálu, bankovních úvěrů a vydaných obligací danou společností. Základní předpis pro zjištění této přírážky zachycují níže uvedené vztahy:

$$\begin{aligned}
 & \bullet \quad \dot{U}Z > 3 \text{ mld. Kč} \quad \Rightarrow \quad R_{LA} = 0\%; \\
 & \bullet \quad \dot{U}Z < 100 \text{ mil. Kč} \quad \Rightarrow \quad R_{LA} = 5\%; \\
 & \bullet \quad 100 \text{ mil. Kč} < \dot{U}Z < 3 \text{ mld. Kč} \quad \Rightarrow \quad R_{LA} = \frac{(3 \text{ mld. Kč} - \dot{U}Z)^2}{168,2} \cdot 100. \quad (2.68)
 \end{aligned}$$



### ***Stanovení hodnoty podkladového aktiva***

Na základě stanovení předchozích dvou parametrů, kterými jsou volné peněžní toky a náklady kapitálu podniku, lze určit hodnotu podkladového aktiva. V případě ocenění pomocí metodologie reálných opcí se jedná o tržní hodnotu aktiv. Protože se předpokládá trvání společnosti do nekonečna, lze hodnotu určit jako perpetuitu. Tedy vztah pro zjištění tržní hodnoty aktiv je následující

$$A_t = \frac{FCF_t}{WACC_L}, \quad (2.69)$$

kde  $A_t$  je hodnota podkladového aktiva,  $CF_t$  značí peněžní toky firmy v čase  $t$  a  $WACC_L$  představuje náklady kapitálu pro zadluženou společnost.

## **2.8 Business model**

Obecně lze říci, že obchodní model popisuje způsob, jakým firma vydělává peníze. Jednoduše popisuje podnikatelské prostředí, prognózy zisku a navrhované obchodní strategie. Je důležitý pro firemní finance a investice a umožňuje určit hodnotu firmy a hodnotit firemní strategie

V práci je použit jednoduchý obchodní model, který je spojen s finančními výkazy firmy, jako jsou finanční rozvahy, VZZ, a proto poskytuje přesný přehled o tom, jak se finanční výkaznictví odráží v celém podniku. Dle Thomas S. Z. Ho a Sang Bin Lee (2004) maloobchodní sektor poskytuje služby a prodává zboží spotřebitelům, což je považováno za distribuční kanál. A právě na tomto distribučním kanálu do značné míry závisí ocenění podniku. V případě, že prodejní distribuce bude uspokojovat přání zákazníků, zboží půjde na odbyt a podnik dosáhne zisku. A tedy hodnota maloobchodního podniku bude vysoká.

### **2.8.1 Předpoklady a parametry modelu**

Předpokladů pro tento model je mnoho, protože existuje celá řada technických podrobností týkající se formulace tohoto modelu. Avšak mezi nejdůležitější aspekty lze zařadit:

- existence ploché výnosové křivky;
- bezriziková sazba je konstantní;
- bere se v úvahu pouze podnikatelské riziko a ignoruje se riziko úrokové;
- firma usiluje o maximalizaci bohatství akcionářů;
- existence efektivního trhu;
- neexistence možnosti arbitráže.

Dále podle Thomas S. Z. Ho a Sang Bin Lee (2004) lze Business model charakterizovat pomocí následujících pěti parametrů:

- obchodní riziko ( $\sigma$ ) neboli volatilita;
- hrubá návratnost investic ( $GR\tilde{I}$ ) neboli podnikatelské riziko;
- velikost investice ( $I$ );
- provozní páka ( $L$ ) neboli fixní náklady na příjmy;
- náklady kapitálu ( $\rho$ ).

### 2.8.2 Ocenění společnosti pomocí business modelu

Při stanovení hodnoty daného podniku by měly být vzaty v úvahu jak fixní tak variabilní náklady. Dále se v modelu se předpokládá, že firma má k dispozici kapitálová aktiva ( $CA$ ), kterými může být továrna produkující produkty a služby vedoucí k prodeji. A za náhodnou veličinu je považována tzv. hrubá návratnost investic  $GR\tilde{I}$ .  $GR\tilde{I}$  je podnikatelským rizikem modelu a dané riziko je dáno nejistou poptávkou po výrobcích. Prodej je stochastický a lze ho určit následujícím vztahem

$$\text{Prodej} = GR\tilde{I} \cdot CA, \quad (2.70)$$

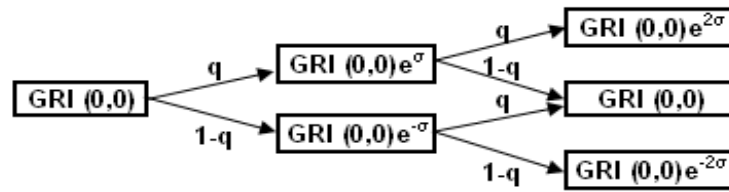
kde  $GR\tilde{I}$  je hrubá návratnost investic a  $CA$  jsou kapitálová aktiva. Tedy pokud dojde k osamostatnění veličiny  $GR\tilde{I}$ , dostane se vztah pro výpočet této náhodné proměnné, který vypadá takto

$$GR\tilde{I} = \frac{\text{prodej}}{\text{kapitálová aktiva}}. \quad (2.71)$$

Následný vývoj hodnot  $\widetilde{GRI}$ , jak už bylo v podkapitole 2.4.2 nastíněno, je proveden pomocí binomické metody, kdy je zapotřebí určit index růstu a poklesu dle vzorců (2.15) a (2.16). Graficky je vývoj hodnoty  $\widetilde{GRI}$  prostřednictvím dynamického stromu znázorněn v Obr. 2.16, ve kterém znak  $\sigma$  udává volatilitu,  $e^{\sigma}$  je vzorec pro index růstu,  $e^{-\sigma}$  značí vztah pro index poklesu a pravděpodobnost růstu ( $q$ ) se vypočte jako

$$q = \frac{1 - e^{-\sigma}}{e^{\sigma} - e^{-\sigma}}. \quad (2.72)$$

Obr. 2.16 Vývoj hodnoty  $\widetilde{GRI}$  pro dvě období



Zdroj: Thomas S.Z.Ho a Sang Bin Lee (2004)

Vývoj této náhodné proměnné slouží dále k stanovení hodnoty aktiv pro danou firmu. V případě, že se jedná o primitivní firmu, tedy firmu, která nemá žádné dluhy, neplatí daně z příjmů, nebere v úvahu fixní náklady, a které se náklady kapitálu v čase nemění, lze hodnotu aktiv určit následovně

$$A_t = \frac{SA \cdot \widetilde{GRI} \cdot m}{\rho}, \quad (2.73)$$

kde  $SA$  jsou stálá aktiva,  $\widetilde{GRI}$  označuje hrubou návratnost investic,  $\rho$  jsou náklady kapitálu a  $m$  je marže, která se určí jako poměr hrubého zisku k tržbám.

Pokud se však jedná o zadluženou společnost, kdy se předpokládá, že firma platí daně z příjmů, má fixní náklady a neuvažuje se s čistým pracovním kapitálem, je možno hodnotu aktiv vypočítat dle vztahu

$$A_t = \frac{(SA \cdot \widetilde{GRI} \cdot m - FC) \cdot (1 - d) - INV}{\rho}, \quad (2.74)$$

kde  $FC$  jsou fixní náklady,  $INV$  je označení pro investice a  $d$  představuje daňovou sazbu.

Po stanovení hodnoty aktiv lze primitivní firmu ocenit pomocí binomické metody, která je objasněna v kapitole 2.4.2. Přičemž se předpokládá, že rizikově neutrální pravděpodobnosti jsou stejně jako náklady kapitálu v čase neměnné. Ve druhém případě, kdy se jedná o zadlužený podnik, je nutné od tržní hodnoty aktiv odečíst tržní hodnot dluhu a poté je možné stanovit hodnotu firmy opět prostřednictvím binomické metody, která je vysvětlena v podkapitole 2.4.2.

### **3 Finančně-ekonomická analýza strojírenského podniku**

Kapitola třetí je zaměřena na charakteristiku analyzovaného podniku MSA, a.s.. Je zde popsána historie dané firmy, dále jsou zde zachyceny základní podnikové informace a uveden přehled hlavních ekonomických ukazatelů.

#### **3.1 Představení a historie podniku**

Společnost MSA, a.s. patří mezi přední světové výrobce a vývozce armatur pro průmyslové použití. Podnik je úspěšným pokračovatelem dlouholeté historie výroby armatur v Moravskoslezském kraji. Počátek společnosti se datuje kolem roku 1890, kdy podnikatel Jan Holuscha založil firmu nesoucí název Holuscha. Ve firmě v této době existoval pouze závod na zpracování dřeva a kulatiny, ale v následujících letech došlo k rozšiřování činnosti. Docházelo k zavedení zámečnické výroby, výstavby strojírny, výroby průmyslových armatur aj. V roce 1992 byl daný podnik privatizován a vznikla společnost s názvem MSA, a.s. Dolní Benešov. Dalším důležitým mezníkem je rok 2006, kdy se firma stala členem skupiny ČTPZ.

Dnes je MSA, a.s. zaměřena převážně na výrobu průmyslových armatur (šoupátka, zpětné klapky, ventily, kulové kohouty) a nachází uplatnění v odvětví petrochemického průmyslu, plynárenství, jaderné a klasické energetiky, teplárenství aj.

#### **3.2 Základní data o podniku**

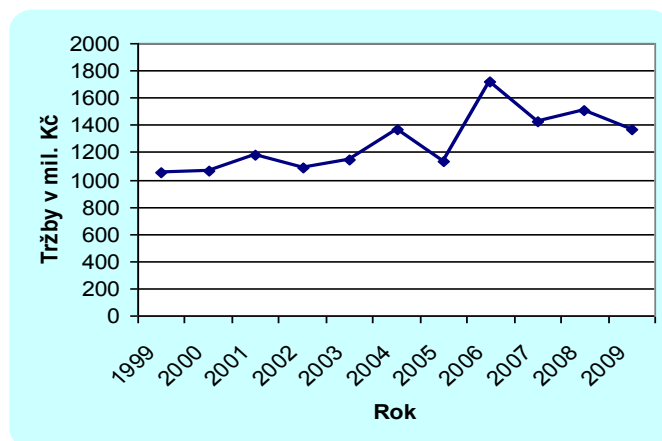
Zvolená společnost se nachází v Dolním Benešově a od 30. dubna roku 1992 je zapsána v obchodním rejstříku jako akciová společnost.

MSA, a.s. patří mezi velké podniky zaměstnávající přes 586 pracovníků. Její základní kapitál činí 23 019 480 Kč a jediným stoprocentním akcionářem je společnost BMT Holdings B.V.

### Obchodní činnost

Společnost v roce 2009 dosáhla přijatelné úrovně tržeb, která byla ve výši 1 376 mil. Kč. Došlo sice k mírnému poklesu od roku 2008, ale ve změněných podmínkách komplikovaných finanční krizí se podařilo společnosti udržet kladný hospodářský výsledek. V následujícím Grafu 3.1 je zachycen vývoj tržeb od roku 1999 do roku 2009.

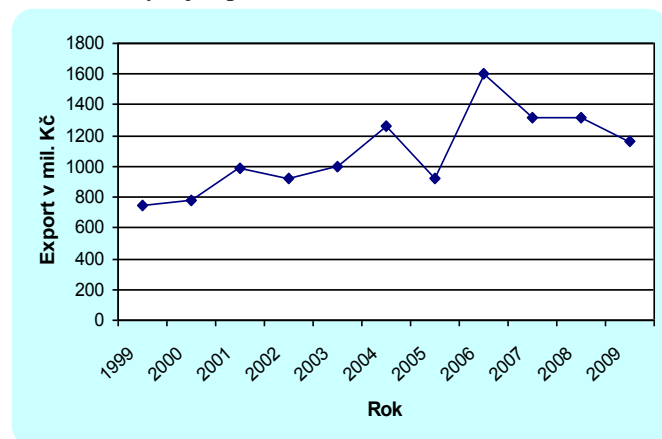
Graf 3.1 Vývoj tržeb v mil Kč za období 1999 až 2009



Zdroj: vlastní zpracování

I přes komplikace způsobené finanční krizí si společnost stále udržuje vysoký podíl exportu armatur. V níže uvedeném Grafu 3.2 je uveden vývoj exportu armatur z MSA, a.s..

Graf 3.2 Vývoj exportu v mil Kč za období 1999 až 2009



Zdroj: vlastní zpracování

Dále je vhodné uvést hlavní zákazníky společnosti MSA, a.s. Podíl jednotlivých teritorií z prodeje armatur na celkových tržbách v roce 2009 je obsažen v Tab. 3.1.

**Tab. 3.1 Podíl jednotlivých teritorií z prodeje armatur v roce 2009**

| <b>Země</b> | <b>Podíl</b> |
|-------------|--------------|
| Írán        | 18%          |
| Jižní Korea | 16%          |
| Rusko       | 14%          |
| ČR          | 11%          |
| Německo     | 7%           |
| Čína        | 7%           |
| Rumunsko    | 5%           |
| Uzbekistán  | 4%           |
| Slovensko   | 4%           |
| ostatní     | 14%          |

*Zdroj: Výroční zpráva MSA, a.s. 2009*

Z Tab. 3.1 je patrné, že mezi přední odběratele patří Írán, Jižní Korea, Rusko, Německo, Čína, Rumunsko a především ČR, která se podílí na celkovém prodeji jedenácti procenty.

### **Stručný přehled jednotlivých výkazů**

V níže uvedených tabulkách jsou zachyceny zjednodušené výkazy společnosti MSA, a.s. za poslední tři roky, na základě kterých je v následující podkapitole proveden výpočet ekonomických ukazatelů. Tab. 3.2 představuje zjednodušenou rozvahu, Tab. 3.3 zachycuje zjednodušený VZZ a v Tab. 3.4 je uveden zjednodušený výkaz cash flow.

**Tab. 3.2 Zjednodušená rozvaha v tis. Kč za období 2007 až 2009**

| <b>Aktiva</b>      | <b>2007</b>      | <b>2008</b>      | <b>2009</b>    |
|--------------------|------------------|------------------|----------------|
| Pohl.za upsaný ZK  | 109 260          | 0                | 0              |
| Dlouhodobý majetek | 284 996          | 322 430          | 288 763        |
| Oběžná aktiva      | 1 065 470        | 870 447          | 675 952        |
| Časové rozlišení   | 9 140            | 8 477            | 9 001          |
| <b>Σ aktiv</b>     | <b>1 468 866</b> | <b>1 201 354</b> | <b>973 716</b> |
| <b>Pasiva</b>      |                  |                  |                |
| Vlastní kapitál    | 128 570          | 138 233          | 197 313        |
| Cizí zdroje        | 1 339 637        | 1 063 020        | 775 487        |
| Časové rozlišení   | 659              | 100              | 916            |
| <b>Σ pasiv</b>     | <b>1 468 866</b> | <b>1 201 354</b> | <b>973 716</b> |

*Zdroj: vlastní zpracování dle Výročních zpráv MSA, a.s.*

**Tab. 3.3 Zjednodušený VZZ v tis. Kč za období 2007 až 2009**

| <b>VZZ</b>                 | <b>2007</b>    | <b>2008</b>  | <b>2009</b>   |
|----------------------------|----------------|--------------|---------------|
| VH z provozní činnosti     | 55 258         | 86 851       | 113 358       |
| VH z finanční činnosti     | 25 881         | -29 212      | -58 788       |
| VH za běžnou činnost       | 114 890        | 58 518       | 39 735        |
| Mimořádný VH               | 161            | -48 908      | 0             |
| <b>HV za účetní období</b> | <b>115 051</b> | <b>9 601</b> | <b>39 735</b> |

*Zdroj: vlastní zpracování dle Výročních zpráv MSA, a.s.*

**Tab. 3.4 Zjednodušený výkaz CF v tis. Kč za období 2007 až 2009**

| <b>CF</b>   | <b>2007</b>   | <b>2008</b>   | <b>2009</b>   |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Stav peněž. prostředků a peněžních ekvivalentů na začátku období      | 143 846       | 38 621        | 39 552        |
| Čistý peněžní tok z provozní činnosti                                 | 76 950        | 125 907       | 189 661       |
| Čistý peněžní tok z investiční činnosti                               | -32 315       | -61 659       | 31 951        |
| Čistý peněžní tok z finanční činnosti                                 | -149 860      | -63 317       | -199 491      |
| <b>Stav peněž. prostředků a peněžních ekvivalentů na konci období</b> | <b>38 621</b> | <b>39 552</b> | <b>61 673</b> |

*Zdroj: vlastní zpracování dle Výročních zpráv MSA, a.s.*

### 3.3 Přehled hlavních ekonomických ukazatelů

V této části práce jsou vypočteny základní ukazatele charakterizující finanční situaci podniku MSA, a.s..

#### *Ukazatele rentability*

Mezi hlavní ukazatele patřící k této skupině se řadí ukazatel vlastního kapitálu (ROE), který se vypočte jako podíl čistého zisku k vlastnímu kapitálu. Dále zde patří rentabilita celkových aktiv (ROA), která se zjistí jako podíl provozního výsledku hospodaření k celkovým aktivům. A posledním důležitým ukazatelem, který se určí jako podíl čistého zisku k tržbám, je rentabilita tržeb (ROS). V následující Tab. 3.5 jsou uvedeny ukazatele rentability za poslední tři roky a v Grafu 3.3 je vývoj těchto ukazatelů zachycen graficky.

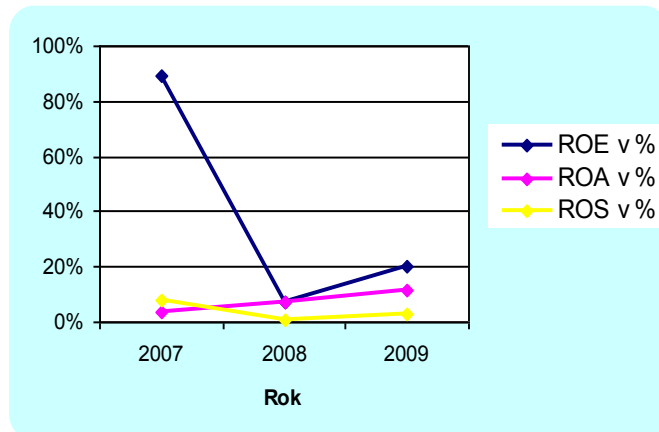
**Tab.3.5 Ukazatele rentability za období 2007 až 2009**

| <b>Položky [tis.Kč]</b> | <b>2007</b>  | <b>2008</b> | <b>2009</b>  |
|-------------------------|--------------|-------------|--------------|
| Aktiva                  | 1 468 866    | 1 201 354   | 973 716      |
| Vlastní kapitál         | 128 570      | 138 233     | 197 313      |
| Tržby                   | 1 424 729    | 1 505 571   | 1 368 272    |
| Provozní VH             | 55 258       | 86 851      | 113 358      |
| Čistý zisk              | 115 051      | 9 610       | 39 735       |
| <b>ROE [%]</b>          | <b>89,49</b> | <b>6,95</b> | <b>20,14</b> |
| <b>ROA [%]</b>          | <b>3,76</b>  | <b>7,23</b> | <b>11,64</b> |
| <b>ROS [%]</b>          | <b>9,03</b>  | <b>0,64</b> | <b>2,90</b>  |

*Zdroj: vlastní zpracování*



**Graf 3.3 Vývoj ukazatelů rentability za období 2007 až 2009**



*Zdroj: vlastní zpracování*

Jak je z Tab. 3.5 a Grafu 3.3 patrné ukazatele rentability dosahují uspokojivých hodnot. V roce 2008 došlo sice k poklesu ukazatel ROE a ROS v důsledku snížení čistého zisku, ale v roce 2009 opět tyto ukazatele zaznamenaly růst, což je pro firmu pozitivní situace.

### ***Ukazatele zadluženosti***

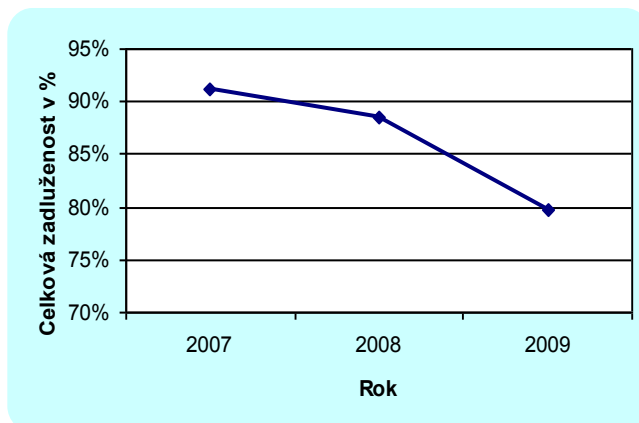
Pro zjištění zadluženosti daného podniku byl vypočten pouze ukazatel celkové zadluženosti, který se vyjádří jako podíl cizího kapitálu k celkovým aktivům. V Tab. 3.6 je vyčíslena hodnota tohoto ukazatele a jeho vývoj obsahuje Graf 3.4.

**Tab. 3.6 Ukazatel celkové zadluženosti za období 2007 až 2009**

| Položka [tis. Kč]              | 2007          | 2008          | 2009          |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Aktiva                         | 1 468 866     | 1 201 354     | 973 716       |
| Cizí kapitál                   | 1 339 637     | 1 063 020     | 775 487       |
| <b>Celková zadluženost [%]</b> | <b>91,20%</b> | <b>88,49%</b> | <b>79,64%</b> |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Graf 3.4 Vývoj ukazatele celkové zadluženosti za období 2007 až 2009**



*Zdroj: vlastní zpracování*

Z výpočtu je zjištěno, že hodnoty celkové zadluženosti jsou vyšší, což je nevýhodné pro věřitele, protože nemají dostatečnou jistotu splacení závazků. Avšak hodnota celkové zadluženosti se postupně snižuje. Od roku 2007 do roku 2009 se hodnota ukazatele snížila až o 11,56 %, což je dáno poklesem krátkodobých závazků.

### ***Ukazatele likvidity***

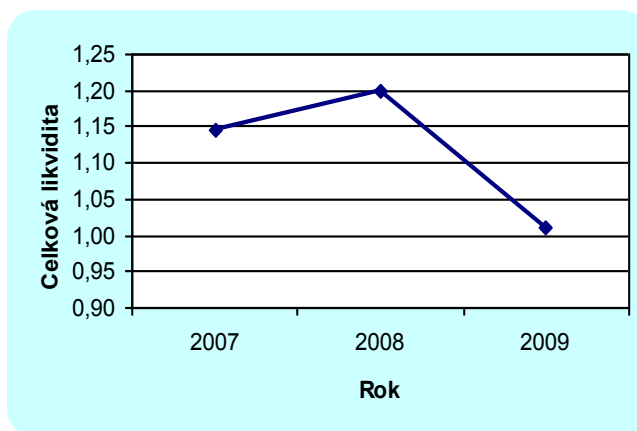
K posouzení likvidity podniku je použita pouze likvidita celková, která se určí jako podíl oběžných aktiv ke krátkodobým závazkům. V níže uvedené Tab. 3.7 je obsažen ukazatel celkové likvidity za období 2007 až 2009 a v Grafu 3.5 je zaznamenán jeho vývoj.

**Tab. 3.7 Ukazatel celkové likvidity za období 2007 až 2009**

| <b>Položka [tis. Kč]</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Oběžná aktiva            | 1 065 470   | 870 447     | 675 952     |
| Krátkodobé závazky       | 930 951     | 725 994     | 668 640     |
| <b>Běžná likvidita</b>   | <b>1,14</b> | <b>1,20</b> | <b>1,01</b> |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Graf 3.5 Vývoj ukazatele celkové likvidity za období 2007 až 2009**



*Zdroj: vlastní zpracování*

Z Tab. 3.7 je zřejmé, že celková likvidita se pohybuje pod doporučenou hodnotou, což je zapříčiněno vysokým podílem krátkodobých závazků. Z čehož vyplývá, že firma má problémy se schopností hradit své závazky.

Závěrem lze říci, že podnik, který má dlouhodobou tradici, dosahuje výborných výsledků v oblasti ziskovosti. Avšak společnost má příliš vysokou úroveň krátkodobých závazků, což negativně působí na její zadluženost a také likviditu.

## 4 Ocenění strojírenského podniku pomocí flexibilního business modelu

Kapitola čtvrtá je zaměřena na stanovení hodnoty vlastního kapitálu společnosti MSA, a.s. k 1.1.2010 pomocí metodologie reálných opcí, a to s využitím business modelu. Na cenu vlastního kapitálu je nahlíženo jako na americkou call opci, kdy hodnota této opce je zjištěna pomocí binomického modelu pro více období. Dále jsou zde analyzovány aktivní zásahy vedení podniku na danou hodnotu vlastního kapitálu společnosti. Konkrétně je vyčíslena hodnota flexibility pro opci na rozšíření projektu, zúžení projektu, rozšíření a zúžení projektu a ukončení projektu za zůstatkovou cenu. V neposlední řadě je provedena citlivostní analýza pro opci na rozšíření projektu a zúžení výroby. Aby bylo možné ocenit danou společnost a vyčíslit hodnoty flexibility, je potřebné určit vstupní parametry, mezi které patří bezriziková sazba, náklady kapitálu a směrodatná odchylka, prostřednictvím které se dále zjistí index růstu a poklesu.

### 4.1 Predikce výchozích parametrů

V této části práce je vypočtena bezriziková sazba, směrodatná odchylka a stanovena hodnota nákladů kapitálu, které jsou potřebné pro zjištění hodnoty vlastního kapitálu podniku a pro stanovení aktivních zásahů strojírenské firmy.

#### *Bezriziková sazba*

Při výpočtu bezrizikové úrokové sazby se pracuje se státními dluhopisy s různou dobrou splatnosti, které jsou sledovány na webových stránkách Burzy cenných papírů Praha. Oceňování se provádí na období pěti let a předpokládá se, že společnost bude existovat do nekonečna. Na základě pozorování státních dluhopisů jsou podle vzorce (2.60) vypočteny spotové sazby a následně dle vzorce (2.61) forwardové sazby, které odpovídají bezrizikové sazbě. Dané sazby jsou uvedeny v Tab. 4.1.

Tab.4.1 Spotové a forwardové sazby na období 2010 až 2014

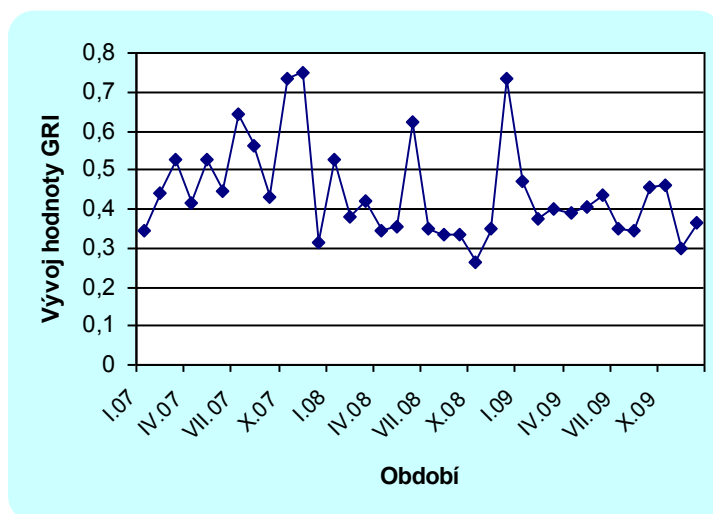
| Rok              | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Spotová sazba    | 3,17% | 3,87% | 4,40% | 4,57% | 4,62% |
| Forwardová sazba | 3,17% | 4,57% | 5,46% | 5,08% | 4,86% |

*Zdroj: vlastní zpracování*

### Směrodatná odchylka

Směrodatná odchylka je vypočtena z historické řady ukazatele  $GRI$  a předpokladem je, že po dobu dalších čtyř let bude neměnná. V níže uvedeném Grafu 4.1 je zachycen vývoj náhodné veličiny  $GRI$ .

Graf 4.1 Náhodný vývoj veličiny  $GRI$  za období 2007 až 2009



Zdroj: vlastní zpracování

Z Grafu 4.1 je patrné, že vývoj dané veličiny je opravdu náhodný, proto lze s touto proměnou dále pracovat a určit tedy hodnotu směrodatné odchylky. Následně po zjištění volatility je možno vypočítat index růstu ( $u$ ) a index poklesu ( $d$ ) pomocí vzorců (2.15) a (2.16). V Tab. 4.2 jsou dané proměnné zachyceny.

Tab.4.2 Směrodatná odchylka, index růstu a index poklesu

| Směrodatná odchylka | Index růstu ( $u$ ) | Index poklesu ( $d$ ) |
|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 12,37%              | 1,06                | 0,94                  |

Zdroj: vlastní zpracování

Směrodatná odchylka dosahuje nízké hodnoty, činí pouze 12,37%, což může způsobit, že hodnoty flexibilních operativních zásahů budou dosahovat nepatrných hodnot.

### Stanovení hodnoty nákladů kapitálu

Pro stanovení hodnoty  $WACC$  je zvolen stavebnicový způsob, který je používán ministerstvem průmyslu a obchodu. Nejprve jsou vypočteny jednotlivé rizikové přírážky (bezriziková sazba  $R_f$ , riziková přírážka za podnikatelské riziko  $R_{podnikatelské}$ , riziková přírážka charakterizující stav mezi aktivy a pasivy  $R_{fin.stab.}$  a riziková přírážka charakterizující velikost firmy  $R_{LA}$ ). Následně jsou dopočteny hodnoty nákladů kapitálu pro nezadluženou ( $WACC_{nezadlužené}$ ) a zadluženou ( $WACC_{zadlužené}$ ) firmu. V případě bezrizikové úrokové míry se vychází z podmínky business modelu, kdy se předpokládá konstantní výše této sazby. Následující Tab. 4.3 zachycuje hodnotu nákladů kapitálu za rok 2010 a předpokládá se, že tato sazba bude pro následující čtyři roky neměnná.

**Tab.4.3 Hodnota nákladů kapitálu pro zadlužený a nezadlužený podniku**

| Rok                  | 2010   |
|----------------------|--------|
| $R_f$                | 3,17%  |
| $R_{LA}$             | 0,00%  |
| $R_{pod.}$           | 0,00%  |
| $R_{fin.stab.}$      | 12,92% |
| $WACC_{nezadlužené}$ | 16,09% |
| $WACC_{zadlužené}$   | 15,01% |

*Zdroj: vlastní zpracování*

### 4.2 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu strojírenského podniku

V kapitole dochází k určení hodnoty vlastního kapitálu společnosti k 1.1 2010 pomocí flexibilního business modelu, kde hodnota vlastního kapitálu představuje americkou kupní opci. Nejprve jsou vypočteny jednotlivé hodnoty náhodných veličin  $GR\tilde{I}$ . Následně jsou stanoveny hodnoty free cash flow pro jednotlivé roky. Ze získaných hodnot FCF se vypočítá tržní hodnota aktiv podniku představující podkladové aktivum. Dále je určena nominální hodnota dluhu, která znázorňuje realizační cenu. Poté lze určit vnitřní hodnotu společnosti a nakonec dochází k vyčíslení hodnoty vlastního kapitálu dané firmy prostřednictvím binomické metody, která je objasněna v podkapitole 2.4.2.

### Vývoj náhodné veličiny $GR\tilde{I}$

Je zde aplikována opční metodologie dle business modelu, proto zde náhodnou proměnnou není čistý zisk či cash flow, ale veličina  $GR\tilde{I}$ . Pro rok 2010 je hodnota  $GR\tilde{I}$  vypočtená dle vzorce 2.62 a činí 4,74. Následující Tab. 4.4 zachycuje hodnotu  $GR\tilde{I}$  pro rok 2010 a v Obr. 4.1 je znázorněn vývoj této veličiny pro další čtyři roky, který je vyčíslen pomocí indexu růstu a poklesu.

Tab. 4.4 Hodnota  $GR\tilde{I}$  pro rok 2010

| Rok                    | 2010      |
|------------------------|-----------|
| Stálá aktiva [tis. Kč] | 288 763   |
| Tržby [tis. Kč]        | 1 368 272 |
| GRI                    | 4,74      |

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.1 Vývoj náhodné veličiny  $GR\tilde{I}$

| N/t | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----|------|------|------|------|------|
| 4   |      |      |      |      | 6,07 |
| 3   |      |      |      | 5,71 | 5,36 |
| 2   |      |      | 5,36 |      | 5,36 |
|     |      |      |      | 5,04 | 4,74 |
| 1   |      | 5,04 |      |      | 5,36 |
|     |      |      | 4,74 | 5,04 | 4,74 |
|     |      |      |      | 4,46 | 4,74 |
| 0   | 4,74 |      |      |      | 4,19 |
|     |      |      |      | 5,04 | 5,36 |
|     |      |      | 4,74 |      | 4,74 |
|     |      |      |      | 4,46 | 4,74 |
| -1  |      | 4,46 |      |      | 4,19 |
|     |      |      |      | 4,46 | 4,74 |
| -2  |      |      | 4,19 |      | 4,19 |
| -3  |      |      |      | 3,94 | 4,19 |
| -4  |      |      |      |      | 3,70 |

Zdroj: vlastní zpracování

### Stanovení hodnoty free cash flow

Po určení hodnot  $GR\tilde{I}$  je možno vypočítat hodnoty free cash flow, a to dle vzorce (2.63). Tedy hodnoty volných peněžních toků jsou dány náhodným vývojem  $GR\tilde{I}$ , daňovou sazbou, hodnotou stálých aktiv (SA), provozním výsledkem hospodaření (EBIT), tržbami (T), odpisy (ODP), změnou čistého pracovního kapitálu ( $\Delta \text{ČPK}$ ) a investicemi. Pro získání těchto hodnot je stanoven finanční plán na období 2010 až 2014, který je obsažen v Příloze č. 4. Výpočet hodnoty free cash flow pro rok 2010 obsahuje Tab. 4.5 a další vývoj této veličiny dle binomického stromu zachycuje Obr. 4.2.

Tab. 4.5 Hodnota FCF v tis. Kč pro rok 2010

| Rok  | 2010      |
|--|-----------|
| Stálá aktiva [tis. Kč]                         | 287 399   |
| Provozní výsledek hospodaření [tis. Kč]        | 101 608   |
| Tržby [tis. Kč]                                | 1 286 176 |
| Odpisy [tis. Kč]                               | 24 437    |
| $\Delta$ čistého pracovního kapitálu [tis. Kč] | -93 196   |
| Investice [tis. Kč]                            | 56 206    |
| GRI  | 4,74      |
| Daňová sazba                                   | 0,19      |
| Free cash flow [tis. Kč]                       | 148 599   |

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.2 Vývoj hodnoty FCF v tis. Kč

| N/t | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4   |         |         |         |         | 166 126 |
| 3   |         |         |         | 159 726 | 152 322 |
| 2   |         |         | 153 848 |         | 152 322 |
|     |         |         |         | 146 871 | 140 124 |
| 1   |         | 149 630 |         | 146 871 | 152 322 |
|     |         |         | 141 874 |         | 140 124 |
|     |         |         |         | 135 511 | 140 124 |
| 0   | 148 599 |         |         | 146 871 | 129 344 |
|     |         |         | 141 874 |         | 152 322 |
|     |         |         |         | 135 511 | 140 124 |
| -1  |         | 138 492 |         | 135 511 | 129 344 |
|     |         |         | 131 292 |         | 140 124 |
| -2  |         |         |         | 125 473 | 129 344 |
| -3  |         |         |         |         | 119 819 |
| -4  |         |         |         |         |         |

Zdroj: vlastní zpracování

### Stanovení tržní hodnoty aktiv

Výše vypočtený cash flow slouží k určení tržní hodnoty aktiv, která se zjistí jako podíl free cash flow a hodnoty nákladů kapitálu pro zadluženou firmu ( $WACC_{zadluženě}$ ). V Tab. 4.6 je znázorněna tržní hodnota aktiv pro rok 2010 a níže uvedený Obr. 4.3 zachycuje vývoj tržní hodnoty aktiv pro následující roky.

Tab. 4.6 Tržní hodnota aktiv v tis. Kč pro rok 2010

| Rok                           | 2010    |
|-------------------------------|---------|
| Free cash flow [tis. Kč]      | 148 599 |
| $WACC_{zadl.}$                | 0,15    |
| Tržní hodnota aktiv [tis. Kč] | 990 661 |

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.3 Vývoj tržní hodnoty aktiv v tis. Kč

| N/t | 2010    | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      |
|-----|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4   |         |           |           |           | 1 145 698 |
| 3   |         |           |           | 1 101 560 | 1 050 497 |
| 2   |         |           | 1 061 022 |           | 1 050 497 |
|     |         |           |           | 1 012 905 | 966 370   |
| 1   |         | 1 032 066 |           |           | 1 050 497 |
|     |         |           |           | 1 012 905 | 966 370   |
|     |         |           | 978 439   |           | 966 370   |
|     |         |           |           | 934 562   | 892 029   |
| 0   | 990 661 |           |           |           | 1 050 497 |
|     |         |           |           | 1 012 905 | 966 370   |
|     |         |           | 978 439   |           | 966 370   |
|     |         |           |           | 934 562   | 892 029   |
| -1  |         | 955 119   |           |           | 966 370   |
|     |         |           |           | 934 562   | 892 029   |
| -2  |         |           | 905 462   |           | 892 029   |
|     |         |           |           | 865 332   | 826 335   |
| -3  |         |           |           |           |           |
| -4  |         |           |           |           |           |

Zdroj: vlastní zpracování

### Stanovení nominální hodnoty dluhu

Určení nominální hodnoty dluhu je dalším krokem potřebným ke zjištění hodnoty vlastního kapitálu analyzované společnosti. Nejprve se z finančního plánu vypočte celková zadluženost firmy pro rok 2010, která činí 79,46 %. Dále se pro daný rok stanoví nominální hodnota dluhu jako 79,46% z tržní hodnoty aktiv. Stejný postup je zachován i pro následující



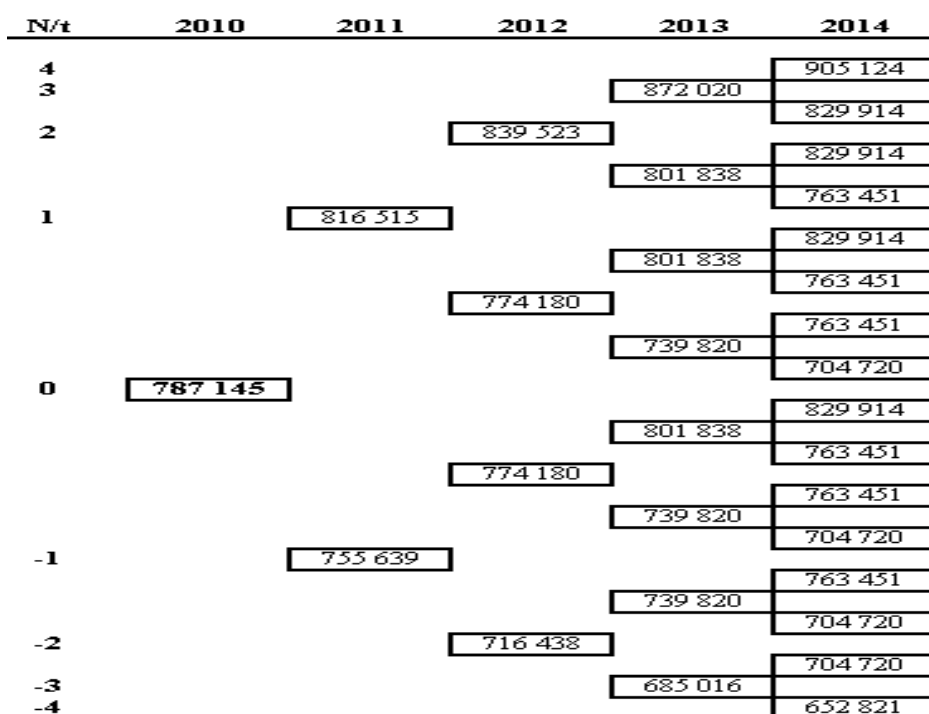
roky, přičemž zadlužení pro rok 2011, 2012, 2013 a 2014 je stanoveno na 79%. Následující Tab. 4.7 obsahuje vypočtenou nominální hodnotu dluhu pro rok 2010 a Obr. 4.4 představuje vývoj nominální hodnoty dluhu za období 2010 až 2014.

**Tab.4.7 Nominální hodnota dluhu v tis. Kč pro rok 2010**

| Rok                               | 2010    |
|-----------------------------------|---------|
| Tržní hodnota aktiv [tis. Kč]     | 990 661 |
| Celková zadluženost [%]           | 79,46   |
| Nominální hodnota dluhu [tis. Kč] | 787 145 |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Obr. 4.4 Vývoj nominální hodnoty dluhu v tis. Kč**



*Zdroj: vlastní zpracování*

### ***Stanovení vnitřní hodnoty společnosti***

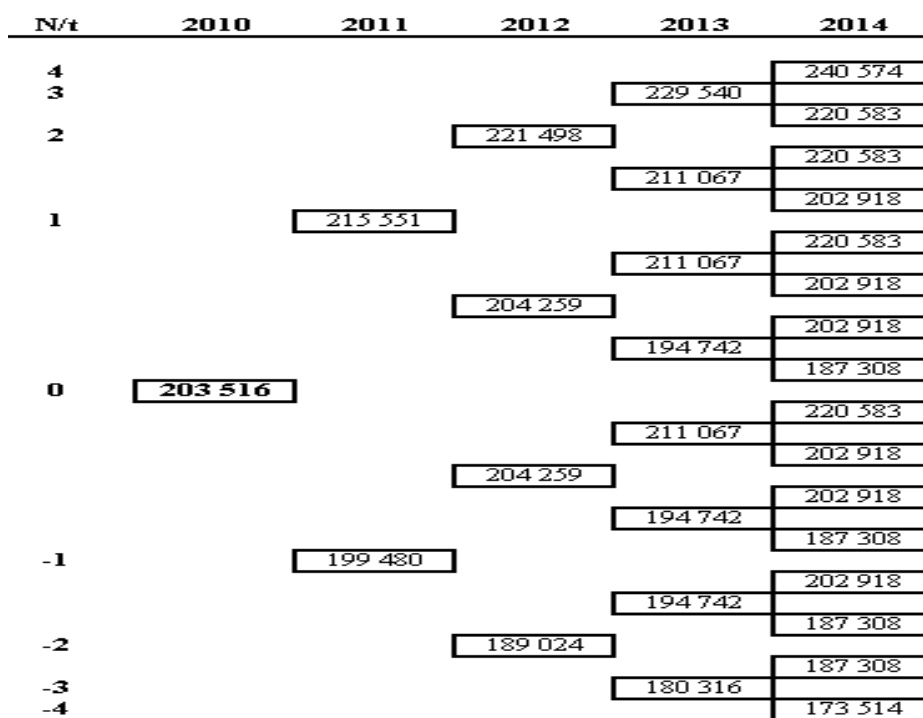
Následujícím krokem je určení vnitřní hodnoty společnosti, která se vypočte jako vnitřní hodnota pro americkou call opci. Pro výpočet je použit vzorec (2.54), kde podkladovým aktivem je tržní hodnota aktiv a realizační cenu představuje nominální hodnota dluhu. V níže uvedené Tab. 4.8 je znázorněn výpočet vnitřní hodnoty kapitálu firmy pro rok 2010 a vývoj vnitřní hodnoty podniku zaznamenává Obr. 4.5.

Tab. 4.8 Vnitřní hodnota společnosti v tis. Kč pro rok 2010

| Rok                                   | 2010    |
|---------------------------------------|---------|
| Tržní hodnota aktiv [tis. Kč]         | 990 661 |
| Nominální hodnota dluhu [tis. Kč]     | 787 145 |
| Vnitřní hodnota společnosti [tis. Kč] | 203 516 |

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.5 Vnitřní hodnota společnosti v tis. Kč



Zdroj: vlastní zpracování

### Stanovení hodnoty vlastního kapitálu společnosti

Hodnota kapitálu společnosti se stanoví pomocí binomické metody dle vztahu (2.26). K tomu je zapotřebí určit rizikově neutrální pravděpodobnosti, které jsou vyjádřené ve vzorci (2.22). Ocenění vychází z replikační strategie, kdy se cena opce v době splatnosti rovná vnitřní hodnotě a stanovení hodnoty se provádí od konce k počátku. Hodnoty pravděpodobnosti růstu a poklesu jsou uvedeny v Tab. 4.9 a cenu vlastního kapitálu firmy znázorňuje Obr. 4.6.

Tab. 4.9 Rizikově neutrální pravděpodobnosti

|  |      |
|--|------|
| Rizikově neutrální pravděpodobnost růstu   | 0,74 |
| Rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu | 0,26 |

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.6 Hodnota vlastního kapitálu společnosti v tis. Kč

| N/t | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4   |         |         |         |         | 240 574 |
| 3   |         |         |         | 229 540 | 220 583 |
| 2   |         |         | 221 498 |         | 220 583 |
|     |         |         |         | 211 067 | 202 918 |
| 1   |         | 215 331 |         |         | 220 583 |
|     |         |         |         | 211 067 | 202 918 |
|     |         |         | 204 259 |         | 202 918 |
|     |         |         |         | 194 742 | 187 308 |
| 0   | 204 893 |         |         |         | 220 583 |
|     |         |         |         | 211 067 | 202 918 |
|     |         |         | 204 259 |         | 202 918 |
|     |         |         |         | 194 742 | 187 308 |
| -1  |         | 199 480 |         |         | 202 918 |
|     |         |         |         | 194 742 | 187 308 |
| -2  |         |         | 189 024 |         | 187 308 |
| -3  |         |         |         | 180 316 | 173 514 |
| -4  |         |         |         |         |         |

Zdroj: vlastní zpracování

Z Obr. 4.6 vyplývá, že hodnota vlastního kapitálu společnosti je ve výši 204 893 tis. Kč. Ocenění bylo provedeno aktivní finanční strategií, kdy hodnota vlastního kapitálu odpovídá americké kupní opci a vnitřní hodnota se určí dle vzorce (2.54). Dané ocenění lze také provést pomocí pasivní finanční strategie, kdy na hodnotu vlastního kapitálu lze nahlížet jako na derivát typu forward a vnitřní hodnota je stanovena jako rozdíl tržní hodnoty aktiv a nominální hodnoty dluhu. Ze zjištěných výpočtů je však patrné, že podkladové aktivum (tržní hodnota aktiv) dosahuje vždy vyšších hodnot než nominální hodnota dluhu (realizační cena), což znamená, že hodnota vlastního kapitálu společnosti pomocí pasivní metody také činí 204 893 tis. Kč. Z toho vyplývá, že hodnota finanční flexibility je rovna 0 Kč. Poté je vhodné výslednou hodnotu stanovenou k 1.1 2010 porovnat s účetní hodnotou vlastního kapitálu dané společnosti k 31.12.2009, která je ve výši 197 313 tis. Kč. Je tedy zřejmé, že účetní hodnota vlastního kapitálu firmy je o 7 580 tis. Kč nižší, než hodnota stanovená jako americká call opce, což je zapříčiněno tím, že se předpokládá působení společnosti do nekonečna.

Aktivní přístup stanovení hodnoty vlastního kapitálu společnosti zahrnuje možnosti flexibilních zásahů vedení podniku, a proto v další části práce dochází k vyčíslení hodnoty aktivních zásahů managementu firmy pomocí vybraných typů opcí.

### 4.3 Stanovení hodnoty aktivních zásahů strojírenského podniku

V podkapitole jsou vyčísleny čtyři aktivní zásahy společnosti spočívající v možnosti zúžení výroby, rozšíření výroby, zúžení a rozšíření výroby a ukončení výroby za zůstatkovou cenu. Veškeré výpočty a postupy týkající se této části práce, jsou provedeny dle kapitoly 2.5.

#### 4.3.1 Opce na zúžení projektu

Jedná se o opci, která je uplatněná tehdy, pokud se na trhu vyskytnou nepříznivé události způsobující útlum a vedení firmy se rozhodne omezit dosavadní projekt. Společnost MSA, a.s. se momentálně s touto situací potýká, protože roste cena oceli, která velmi ovlivňuje hospodaření dané firmy. Podnik proto plánuje omezení výrobní kapacity až o 30% a uspořit tak 284 000 tis. Kč. Vnitřní hodnota této americké put opce je určena dle vzorce (2.44), kde podkladovým aktivem je zúžená tržní hodnota aktiv podniku a realizační cenu představují uspořené investiční výdaje. V níže uvedeném Obr. 4.7 je zachycen vývoj vnitřní hodnoty opce na zúžení projektu.

Obr.4.7 Vývoj vnitřní hodnoty opce na zúžení výroby v tis. Kč

| N/t | 2010 | 2011 | 2012   | 2013   | 2014   |
|-----|------|------|--------|--------|--------|
| 4   |      |      |        |        | 0      |
| 3   |      |      |        | 0      | 0      |
| 2   |      |      | 0      | 0      | 0      |
| 1   |      | 0    | 0      | 0      | 0      |
| 0   | 0    |      | 0      | 3 631  | 16 391 |
| -1  |      | 0    | 0      | 3 631  | 16 391 |
| -2  |      |      | 12 361 | 24 400 | 36 099 |
| -3  |      |      |        |        |        |
| -4  |      |      |        |        |        |

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě výpočtu vnitřní hodnoty, je určeno, zda daná opce bude či nebude uplatněna. Dané využití je obsaženo v Obr. 4.8, kde ANO představuje zúžení výroby a NE

značí pokračovat ve výrobě. Následně je stanovena hodnota flexibility pro americkou put opci a tato hodnota je uvedena v Obr. 4.9.

Obr. 4.8 Využití opce na zúžení výroby

| N/t | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----|------|------|------|------|------|
| 4   |      |      |      |      | NE   |
| 3   |      |      |      | NE   | NE   |
| 2   |      |      | NE   |      | NE   |
|     |      |      |      | NE   | NE   |
| 1   |      | NE   |      | NE   | NE   |
|     |      |      | NE   |      | NE   |
|     |      |      |      | ANO  | ANO  |
| 0   | NE   |      |      | NE   | NE   |
|     |      |      | NE   |      | NE   |
|     |      |      |      | ANO  | ANO  |
| -1  |      | NE   |      | ANO  | NE   |
|     |      |      |      | ANO  | ANO  |
| -2  |      |      | ANO  |      | ANO  |
| -3  |      |      |      | ANO  | ANO  |
| -4  |      |      |      |      | ANO  |

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.9 Hodnota opce na zúžení výroby v tis. Kč

| N/t | 2010  | 2011  | 2012   | 2013   | 2014   |
|-----|-------|-------|--------|--------|--------|
| 4   |       |       |        |        | 0      |
| 3   |       |       |        | 0      | 0      |
| 2   |       |       | 0      |        | 0      |
|     |       |       |        | 0      | 0      |
| 1   |       | 260   |        | 0      | 0      |
|     |       |       | 1 035  |        | 0      |
|     |       |       |        | 4 119  | 16 391 |
| 0   | 1 154 |       |        | 0      | 0      |
|     |       |       | 1 035  |        | 0      |
|     |       |       |        | 4 119  | 16 391 |
| -1  |       | 3 850 |        | 4 119  | 0      |
|     |       |       |        |        | 16 391 |
| -2  |       |       | 12 361 |        | 16 391 |
| -3  |       |       |        | 24 400 | 36 099 |
| -4  |       |       |        |        |        |

Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedeného Obr. 4.8 a Obr. 4.9 je zřejmé, že hodnota flexibility americké opce na zúžení výroby činí 1 154 tis. Kč. V případě uplatnění je patrné, že opci je vhodné využít převážně v dolní části stromu, a to již od roku 2012. Dále je možné opci uplatnit také ve střední části stromu v pozdějších letech.

#### 4.3.2 Opce na rozšíření projektu

Dalším flexibilním operativním zásahem společnosti je možnost rozšířit výrobní kapacitu. I s touto variantou podnik MSA a.s. může počítat, protože společnost stále proniká na nové zahraniční trhy a získává tak další potřebné zakázky. V případě této příznivé situace, kdy by odbyt zaznamenal nečekaný růst, mohla by firma s dodatečnými náklady 258 500 tis. Kč rozšířit výrobu o 25 %. Jedná se o americkou call opci a její vnitřní hodnota je stanovena podle vztahu (2.42). Podkladové aktivum v tomto případě představuje tržní hodnotu aktiv společnosti z rozšířené části projektu a realizační cena je dána dodatečnými investičními výdaji. Obr. 4.10 znázorňuje vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření projektu.

Obr. 4.10 Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření výroby v tis. Kč

| N/t | 2010 | 2011 | 2012  | 2013   | 2014   |
|-----|------|------|-------|--------|--------|
| 4   |      |      |       |        | 27 924 |
| 3   |      |      |       | 16 890 | 4 124  |
| 2   |      |      | 6 755 |        | 4 124  |
|     |      |      |       | 0      | 0      |
| 1   |      | 0    |       | 0      | 4 124  |
|     |      |      | 0     |        | 0      |
|     |      |      |       | 0      | 0      |
| 0   | 0    |      |       | 0      | 4 124  |
|     |      |      | 0     |        | 0      |
|     |      |      |       | 0      | 0      |
| -1  |      | 0    |       | 0      | 0      |
|     |      |      |       | 0      | 0      |
| -2  |      |      | 0     |        | 0      |
| -3  |      |      |       | 0      | 0      |
| -4  |      |      |       |        | 0      |

Zdroj: vlastní zpracování

Podle rozhodovací funkce je v následujícím Obr. 4.11 zachyceno, zda daná opce bude využita či nikoliv. ANO udává rozšíření výroby a NE představuje nevyužití opce. Dále pak Obr. 4.12 obsahuje vyčíslení flexibilní hodnoty dané americké call opce.

**Obr. 4.11 Využití opce na rozšíření výroby**

| N/t | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----|------|------|------|------|------|
| 4   |      |      |      | ANO  | ANO  |
| 3   |      |      |      | ANO  | ANO  |
| 2   |      |      | ANO  | NE   | ANO  |
| 1   |      | NE   |      | NE   | NE   |
| 0   | NE   |      |      | NE   | NE   |
| -1  |      | NE   |      | NE   | NE   |
| -2  |      |      | NE   | NE   | NE   |
| -3  |      |      |      | NE   | NE   |
| -4  |      |      |      |      | NE   |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Obr. 4.12 Hodnota opce na rozšíření výroby v tis. Kč**

| N/t | 2010  | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|
| 4   |       |        |        |        | 27 924 |
| 3   |       |        |        | 21 085 | 4 124  |
| 2   |       |        | 15 883 | 2 961  | 4 124  |
| 1   |       | 11 937 |        | 2 961  | 0      |
| 0   | 8 954 |        | 2 126  | 0      | 0      |
| -1  |       | 1 526  |        | 0      | 0      |
| -2  |       |        | 0      |        | 0      |
| -3  |       |        |        | 0      | 0      |
| -4  |       |        |        |        | 0      |

*Zdroj: vlastní zpracování*

Z Obr. 4.11 je patrné, že opci na rozšíření výroby je vhodné využít v horní části stromu v posledních třech letech a také ve střední části binomického stromu, a to pouze v roce posledním. Dále pak z Obr. 4.12 je zřejmé, že hodnota flexibility v případě opce na rozšíření výroby je ve výši 8 954 tis. Kč.

#### 4.3.3 Opce na rozšíření a zúžení projektu

Následující aktivní zásah, který, může vedení podniku uskutečnit, spočívá v kombinaci předchozím dvou flexibilních zásahů. Jedná se opci, která má možnost výběru, a to výrobní kapacitu rozšířit nebo naopak zúžit. Vnitřní hodnota této opce je vypočtena na základě vzorce (2.46) a hodnota flexibility dle vztahu (2.47). V Obr. 4.13 je vývoj vnitřní hodnoty opce s možností výběru z dvou variant aktivních zásahů obsažen.

Obr. 4.13 Vývoj vnitřní hodnota opce na rozšíření a zúžení výroby v tis. Kč

| N/t | 2010 | 2011 | 2012   | 2013   | 2014   |
|-----|------|------|--------|--------|--------|
| 4   |      |      |        |        | 27 924 |
| 3   |      |      |        | 16 890 | 4 124  |
| 2   |      |      | 6 755  |        | 4 124  |
|     |      |      |        | 0      | 0      |
| 1   |      | 0    |        |        | 4 124  |
|     |      |      | 0      | 0      | 0      |
|     |      |      |        | 3 631  | 0      |
| 0   | 0    |      |        |        | 16 391 |
|     |      |      |        | 0      | 4 124  |
|     |      |      | 0      |        | 0      |
|     |      |      |        | 3 631  | 0      |
| -1  |      | 0    |        |        | 16 391 |
|     |      |      |        | 3 631  | 0      |
| -2  |      |      | 12 361 |        | 16 391 |
| -3  |      |      |        | 24 400 | 16 391 |
| -4  |      |      |        |        | 36 099 |

Zdroj: vlastní zpracování

Dále pomocí rozhodovací funkce, která je uvedena v teoretické části diplomové práce, je v následujícím Obr. 4.14 zachyceno, zda daná opce bude uplatněna a zda je vhodné danou výrobu rozšířit nebo zúžit. ANO-R značí rozšíření výroby, ANO-Z představuje zúžení výroby a NE označuje zachování původního stavu. Poté je vyčíslena hodnota flexibility a tuto hodnotu opce na rozšíření a zúžení výroby zaznamenává Obr. 4.15.



Obr. 4.14 Využití opce na rozšíření a zúžení výroby

| N/t | 2010 | 2011 | 2012  | 2013  | 2014  |
|-----|------|------|-------|-------|-------|
| 4   |      |      |       | ANO-R | ANO-R |
| 3   |      |      |       | ANO-R | ANO-R |
| 2   |      |      | ANO-R | NE    | ANO-R |
| 1   |      | NE   |       | NE    | ANO-R |
|     |      |      | NE    |       | NE    |
|     |      |      |       | ANO-Z | NE    |
| 0   | NE   |      |       | NE    | ANO-R |
|     |      |      | NE    |       | NE    |
|     |      |      |       | ANO-Z | NE    |
| -1  |      | NE   |       | ANO-Z | NE    |
|     |      |      |       | ANO-Z | ANO-Z |
| -2  |      |      | ANO-Z |       | ANO-Z |
| -3  |      |      |       | ANO-Z | ANO-Z |
| -4  |      |      |       |       | ANO-Z |

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.15 Hodnota opce na rozšíření a zúžení výroby v tis. Kč

| N/t | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4   |        |        |        |        | 27 924 |
| 3   |        |        |        | 21 085 | 4 124  |
| 2   |        |        | 15 883 |        | 4 124  |
|     |        |        |        | 2 961  | 0      |
| 1   |        | 12 198 |        | 2 961  | 4 124  |
|     |        |        | 3 161  |        | 0      |
|     |        |        |        | 4 119  | 0      |
| 0   | 10 109 |        |        | 2 961  | 16 391 |
|     |        |        | 3 161  |        | 4 124  |
|     |        |        |        | 4 119  | 0      |
| -1  |        | 5 376  |        |        | 16 391 |
|     |        |        |        | 4 119  | 0      |
| -2  |        |        | 12 361 |        | 16 391 |
| -3  |        |        |        | 24 400 | 16 391 |
| -4  |        |        |        |        | 36 099 |

Zdroj: vlastní zpracování

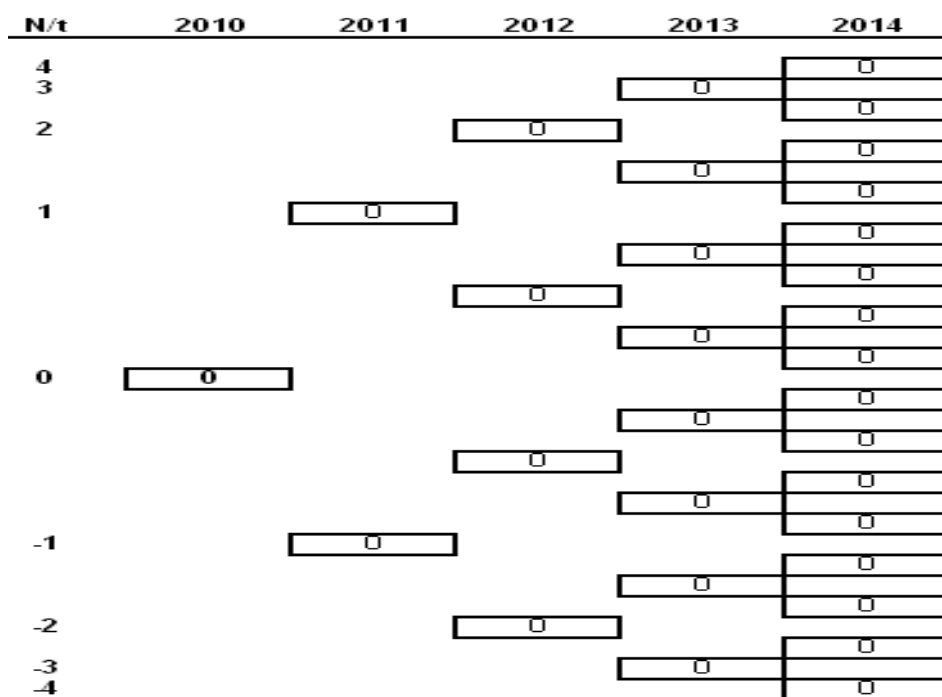
Dle Obr. 4.14 je potvrzeno to, co bylo zjištěno již v předchozích částech diplomové práce. Je tedy vhodné rozšířit výrobu spíše v pozdějších letech a zúžení výrobní kapacity by bylo možné uskutečnit nejdříve v roce 2012. Dále hodnota flexibility pro tento aktivní zásah není přesným aritmetickým součtem ceny opce na rozšíření výroby (8 954 tis. Kč)

a ceny opce na zúžení výroby (1 154 tis. Kč). Vlivem mírné korelace je daná hodnota o 1 tis. Kč vyšší a je ve výši 10 109 tis. Kč.

#### 4.3.4 Opce na ukončení projektu za zůstatkovou cenu

Posledním flexibilním operativním zásahem, který je v této práci vyčíslen, se zabývá tím, zda by se na trhu mohly vyskytnout natolik špatné podmínky, aby podnik musel ukončit svou výrobu a musel by být prodán za zůstatkovou cenu. Jedná se o americkou put opci a její vnitřní hodnota je stanovena dle vzorce (2.48), kde podkladovým aktivem je tržní hodnota aktiv a realizační cenu představují účetní hodnoty vlastního kapitálu podniku. Následně je vypočtena pomocí vztahu (2.49) flexibilní hodnota. V níže uvedeném Obr. 4.16 je prostřednictvím binomického stromu zachycen vývoj vnitřní hodnoty pro danou opci.

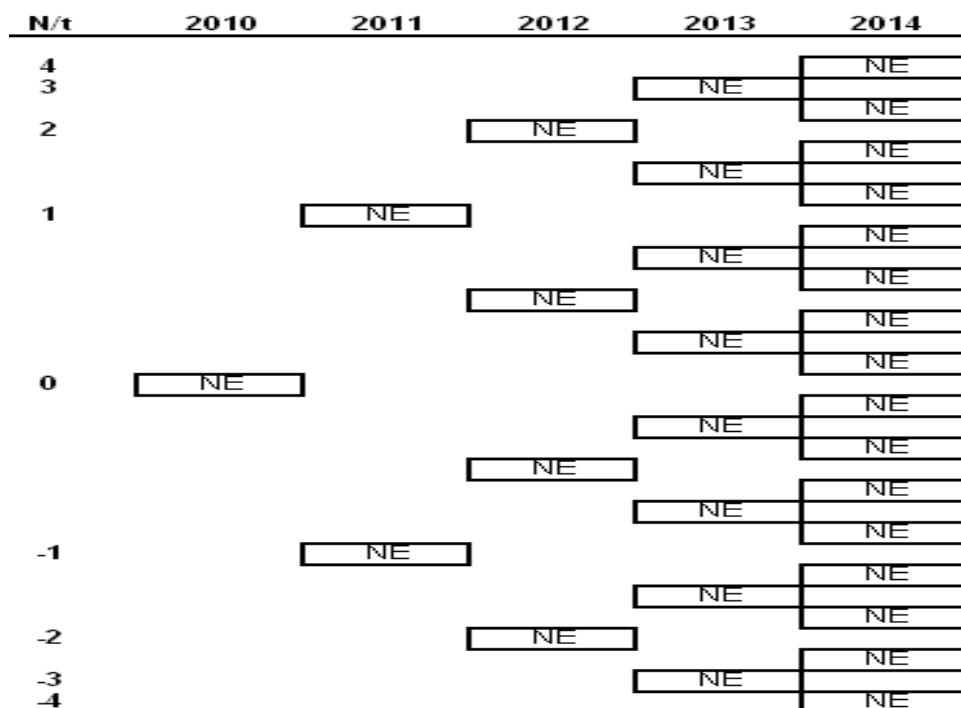
Obr. 4.16 Vývoj vnitřní hodnoty opce na ukončení výroby za zůstatkovou cenu v tis. Kč



Zdroj: vlastní zpracování

Po výpočtu vnitřní hodnoty lze prostřednictvím rozhodovací funkce určit, zda dojde k využití dané opce či nikoliv. V Obr. 4.17, kde ANO by mělo označovat ukončení výroby a NE představuje pokračování ve výrobě, je využití opce na ukončení projektu za zůstatkovou cenu zaznamenáno.

Obr. 4.17 Využití opce na ukončení výroby za zůstatkovou cenu v tis. Kč



Zdroj: vlastní zpracování

Z Obr. 4.17 je patrné, že analyzovanou opci není možno využít ani v jednom období v následujících pěti letech. Z čehož vyplývá, že hodnota operační flexibility v případě dané opce je rovna 0 Kč. Situace je způsobená tím, že tržní hodnota aktiv je ve všech případech větší než účetní hodnota vlastního kapitálu společnosti, což zapříčinila nízká výše směrodatné odchylky, která činí pouze 12%. Proto se doporučuje, aby firma nadále hospodařila a v následujících pěti letech ještě neuvažovala o prodeji podniku.

#### 4.4 Provedení citlivostní analýzy pomocí Tornádo diagramu

V diplomové práci se stanovuje hodnota pro americké opce pomocí binomického modelu, a proto je pro sestavení citlivostní analýzy zvolen Tornádo diagram. Tento nástroj citlivostní analýzy je znázorněn jako graf, který určuje míru závislosti ceny opce na postupnou změnu všech vstupních parametrů. Vliv jednotlivých proměnných je určen u opce na zúžení výroby a rozšíření výroby.

##### 4.4.1 Citlivostní analýza u opce na zúžení výroby

Analýza je provedena tak, že se cena opce na zúžení vypočítá pro všechny výchozí parametry, které jsou nejprve zvětšené o 1% a následně snižené o 1%, a to za předpokladu

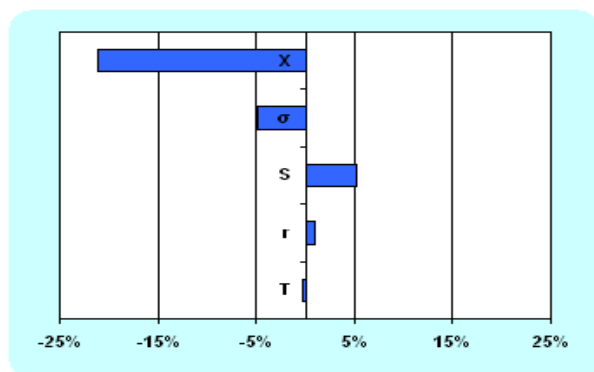
konstantní výše ostatní parametrů. Poté se tyto nové hodnoty porovnají s původní hodnotou flexibility, která je ve výši 1 154 tis. Kč. V následující Tab. 4.10 je zachycen vliv 1% změny parametrů na změnu ceny opce a v Grafu 4.2 a 4.3 je tento vliv zobrazen pomocí Tornádo diagramu.

**Tab. 4.10 Vliv 1% změny vstupních parametru na změnu ceny opce na zúžení výroby**

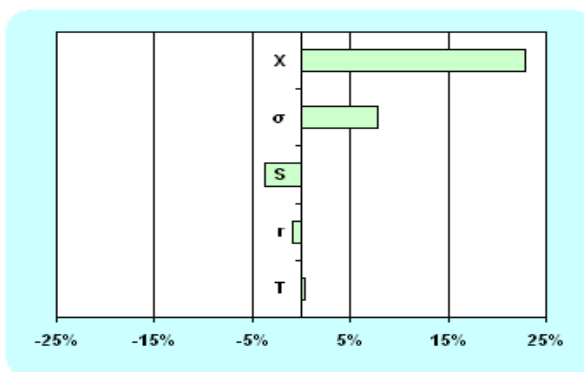
| Vstupní parametr               | Vliv na hodnotu [tis. Kč] - růst o 1% | Vliv na hodnotu [tis.Kč]-pokles o 1% | Změna hodnoty - růst o 1% | Změna hodnoty - pokles o 1% |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Zúžená tržní hodnota aktiv (S) | 1110                                  | 1215                                 | -3,81                     | 5,29                        |
| Uspořené investiční výdaje (X) | 1418                                  | 910                                  | 22,88                     | -21,14                      |
| Volatilita ( $\sigma$ )        | 1 245                                 | 1097                                 | 7,89                      | -4,94                       |
| Bezriziková sazba (r)          | 1 143                                 | 1166                                 | -0,95                     | 1,04                        |
| Doba do vypršení (T)           | 1 158                                 | 1 150                                | 0,35                      | -0,35                       |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Graf 4.2 Tornádo diagram - pokles parametrů o 1%**



**Graf 4.3 Tornádo diagram – růst parametrů o 1%**



*Zdroj: vlastní zpracování*

Z Tab. 4.10 a Grafů 4.2 a 4.3 je patrné, že největší vliv na hodnotu flexibility dané prodejní opce má realizační cena. Tento vliv je pozitivní, kdy při růstu uspořené investiční výdaje o 1%, vzroste hodnota opce až o 22,88%. Podobný vliv na cenu dané opce má směrodatná odchylka. Jedná se také o pozitivní citlivost, kdy při růstu volatility o 1% vzroste cena opce o 7,89%. Naopak na změnách doby do vypršení a bezrizikové úrokové míry je cena flexibility závislá jen málo. Například pokud se zvýší bezriziková úroková míra o 1 %, poklesne hodnota flexibility o 0,95%. Jedná se tedy o negativní citlivost.

#### 4.4.2 Citlivostní analýza u opce na rozšíření výroby

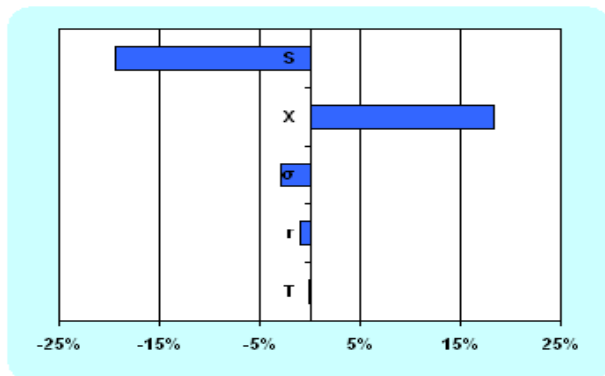
Zde se opět jako v předchozím případě vyčíslí cena opce na rozšíření pro jednotlivé vstupní proměnné zvýšené o 1% a zmenšené o 1% a následně se tyto výsledné hodnoty porovnají s cenou flexibility dané opce, která činí 8 954 tis. Kč. V níže uvedené Tab. 4.11 je zaznamenána citlivostní analýza pro opci na rozšíření výrobní kapacity a Grafy 4.4 a 4.5 představují Tornádo diagram pro danou opci.

**Tab. 4.11 Vliv 1% změny vstupních parametru na změnu ceny opce na rozšíření výroby**

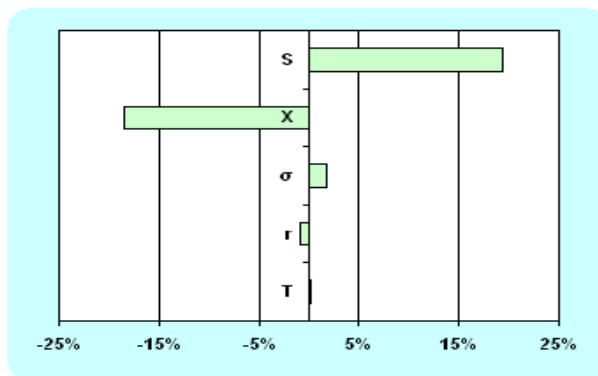
| Vstupní parametr                  | Vliv na hodnotu [tis. Kč] - růst o 1% | Vliv na hodnotu [tis.Kč]-pokles o 1% | Změna hodnoty - růst o 1% | Změna hodnoty - pokles o 1% |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Rozšířená tržní hodnota aktiv (S) | 10 692                                | 7 216                                | 19,41                     | -19,41                      |
| Investiční výdaje (X)             | 7 306                                 | 10 603                               | -18,41                    | 18,42                       |
| Volatilita ( $\sigma$ )           | 9 119                                 | 8 692                                | 1,84                      | -2,93                       |
| Bezriziková sazba (r)             | 8 868                                 | 9 042                                | -0,96                     | 0,98                        |
| Doba do vypršení (T)              | 8 968                                 | 8 940                                | 0,16                      | -0,16                       |

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Graf 4.4 Tornádo diagram – pokles parametrů o 1%**



**Graf 4.5 Tornádo diagram – růst parametrů o 1%**



*Zdroj: vlastní zpracování*

Tab. 4.11 a Grafy 4.4 a 4.5 vypovídají o tom, že nejvíce ovlivňuje cenu opce na rozšíření výroby rozšířená tržní hodnota aktiv. Jedná se o pozitivní citlivost, protože pokud vzroste podkladové aktivum o 1%, zvýší se hodnota call opce o 19,41 %. Dalším parametrem, který má z větší části vliv na danou opci je realizační cena neboli investiční výdaj. Pokud dojde k zvýšení investičních výdajů o 1%, sníží se hodnota flexibility o 18,41 %. Naopak nejmenší vliv na cenu této opce má doba do vypršení, protože pokud vzroste tento parametr o 1%, dojde k růstu hodnoty opce na rozšíření výroby pouze o 0,16%.

#### 4.5 Souhrnná interpretace dosažených výsledků

Kapitola čtvrtá se zabývá praktickou částí diplomové práce. Hlavním úkolem bylo stanovení hodnoty vlastního kapitálu společnosti MSA a.s. k 1.1.2010 pomocí flexibilního business modelu a následně vyčíslit hodnoty flexibilních operativních zásahů vedení podniku.

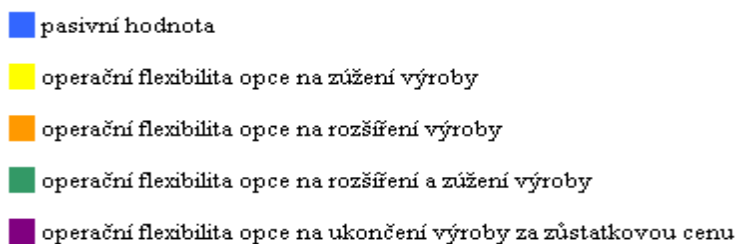
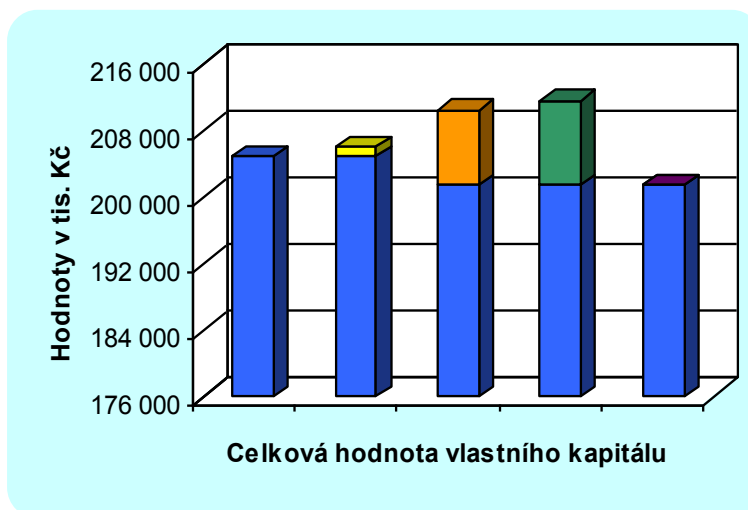
Souhrn výsledků dosažených v podkapitole 4.1, 4.2 a 4.3 uvádí Tab. 4.12 a v Grafu 4.6 je zachycen vztah mezi flexibilní a pasivní hodnotou.

Tab. 4.12 Souhrn výsledných hodnot vlastního kapitálu a flexibility v tis. Kč

| Položka  | Flexibilní hodnota<br>[tis. Kč] | Hodnota VK celkem<br>[tis. Kč] |
|--|---------------------------------|--------------------------------|
| Hodnota VK – pasivní metoda                                  | -                               | 204 893                        |
| Hodnota VK- aktivní metoda                                   | -                               | 204 893                        |
| Operační flexibilita opce na zúžení výroby                   | 1 154                           | 206 047                        |
| Operační flexibilita opce na rozšíření výroby                | 8 954                           | 213 847                        |
| Operační flexibilita opce na zúžení a rozšíření výroby       | 10 109                          | 215 002                        |
| Operační flexibilita opce na ukončení výroby za zůstat. cenu | 0                               | 204 893                        |

*Zdroj: vlastní zpracování*

Graf 4.6 Vztah mezi pasivní a flexibilní hodnotou



*Zdroj: vlastní zpracování*

Na hodnotu vlastního kapitálu bylo nahlíženo jako na hodnotu americké call opce, kde náhodnou veličinu představuje proměnná  $GR\tilde{I}$  vypočtená jako poměr tržeb k stálým aktivům. Dále byla vyčíslena dle vzorce (2.63) hodnota FCF potřebná k určení podkladového aktiva neboli tržní hodnoty aktiv. Následně byla vypočtena nominální hodnota dluhu jako určité procento zadlužení z tržní hodnoty aktiv a dle vztahu (2.54) zjištěna vnitřní hodnota dané americké kupní opce. Po stanovení vnitřní hodnoty se určila hodnota vlastního kapitálu analyzované firmy pomocí binomické metody. Výsledné ocenění k 1.1. 2010, jak je také v Tab. 4.12 uvedeno, činí 204 893 tis. Kč a v porovnání s účetní hodnotou vlastního kapitálu firmy k 31.12. 2009 je o 7 580 tis. Kč vyšší. Tento rozdíl je dán tím, že se předpokládá trvání společnosti do nekonečna.

Následně došlo k stanovení hodnot flexibilních zásahů managementu společnosti. Celkem byly vyčísleny čtyři aktivní zásahy spočívající v možnosti zúžení výroby, rozšíření výroby, zúžení a rozšíření výroby a ukončení výroby za zůstatkovou cenu. Možnost zúžení výroby představuje opce na zúžení výrobní kapacity a její hodnota byla vypočtená ve výši 1 154 tis. Kč. Následná celková hodnota vlastního kapitálu podniku s touto operační flexibilitou činí 206 047 tis. Kč. Možnost rozšíření výroby je dána cenou opce na rozšíření výrobní kapacity, která dosahuje hodnoty 8 954 tis. Kč. Výsledná cena vlastního kapitálu firmy je tedy 213 843 tis. Kč. Dále byla určena operační flexibilita opce na rozšíření a zúžení výroby a to ve výši 10 109 tis. Kč. Je zřejmé, že tato hodnota je vyšší o 1 tis. Kč, než součet operační flexibility opce na zúžení a operační flexibility opce na rozšíření výroby, což je dáno přítomností mírné korelace mezi opcemi. Poslední aktivní zásah, který spočívá v možnosti ukončení výroby za zůstatkovou cenu, dosahuje hodnoty 0 Kč a cena vlastního kapitálu firmy s touto operační flexibilitou se nezmění.

Na závěr v podkapitole 4.4 byla provedena citlivostní analýza, která určuje vliv jednotlivých výchozích parametrů na cenu konkrétní opce. Vzhledem k tomu, že došlo k určení hodnot amerických opcí pomocí binomického modelu, byl pro tuto analýzu použit jednoduchý graf, který se nazývá Tornádo diagram. Tento nástroj citlivostní analýzy spočívá v určení citlivosti opční hodnoty na postupnou změnu všech pěti vstupních parametrů. Použitím tohoto postupu bylo zjištěno, že opci na zúžení výroby nejvíce ovlivňuje výše uspořené investičních výdajů a poté směrodatná odchylka. V případě změn investičních výdajů a volatility se jedná o pozitivní citlivost, kdy při růstu realizační ceny o 1% se zvýší cena opce až o 22,88% a při růstu volatility o 1% vzroste hodnota flexibility o 7,89%.

Dále bylo vypočteno, že nejmenší vliv na tuto opci má doba životnosti a bezriziková sazba. Ve druhém případě, kdy byla provedena citlivostní analýza u opce na rozšíření výroby, bylo odhaleno, že na cenu flexibility má největší vliv tržní hodnota aktiv z rozšířené části výroby a také ji výrazně ovlivňuje výše investičních výdajů. Podkladové aktivum neboli rozšířená tržní hodnota aktiv ovlivňuje hodnotu této americké call opce pozitivně, zatímco výše investičních výdajů má negativní vliv. Tedy zvýší-li se tržní hodnota aktiv o 1%, zvýší se cena flexibility o 19,41%. Naopak při růstu investičních výdajů o 1%, dojde k poklesu hodnoty opce o 18,41%. Dále bylo zjištěno, že nejmenší vliv na cenu opce má doba životnosti, která ji ovlivňuje pozitivním způsobem.



## 5 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo určit hodnotu vlastního kapitálu strojírenského podniku MSA a.s. k 1.1. 2010 pomocí flexibilního business modelu a následně prostřednictvím vybraných typů opcí provést analýzu flexibilních operativních zásahů managementu společnosti.

Celá práce obsahuje pět rozsáhlých kapitol, přičemž druhá a třetí kapitola je převážně teoretického charakteru a praktická část je uvedena v kapitole čtvrté.

Ve druhé kapitole dochází k objasnění metodologie reálných opcí. Je zde popsána historie dané problematiky, nastíněna klasifikace reálných opcí a jsou zde uvedeny metody, pomocí kterých je možno vyčíslit hodnotu pro dané opce. Kapitola dále obsahuje postup, kterým lze ocenit společnost jako americkou call opci a charakterizuje jednoduchý obchodní model.

Třetí navazující kapitola je zaměřena na stručnou charakteristiku analyzovaného podniku, kde se pojednává o historii a základních datech strojírenské firmy. Dále je zde uveden přehled hlavních ekonomických ukazatelů, ze kterého vyplývá, že společnost dosahuje uspokojivých hodnot v oblasti rentability, avšak firma má příliš vysokou úroveň krátkodobých závazků, což negativně působí na její zadluženost a také likviditu.

Hlavní část diplomové práce je obsažena v kapitole čtvrté. Jedná se o oblast praktickou, ve které byla nejprve stanovena hodnota vlastního kapitálu firmy. Bylo zjištěno, že cena vlastního kapitálu společnosti k 1. 1. 2010 vypočtená na základě flexibilního business modelu činí 204 893 tis. Kč. Přičemž účetní hodnota vlastního kapitálu firmy k 31. 12. 2009 je ve výši 197 313 tis. Kč. Ocenění bylo provedeno aktivní finanční strategií, kdy hodnota vlastního kapitálu odpovídá americké kupní opci. Ocenění lze také provést pomocí pasivní finanční strategie, avšak v tomto případě hodnota vlastního kapitálu společnosti je ve stejné výši jako v případě strategie aktivní. Je tedy zřejmé, že se hodnota finanční flexibility rovná 0 Kč.

Kapitola dále obsahuje vyčíslení hodnot čtyř flexibilních operativních zásahů vedení společnosti spočívající v možnosti zúžení výroby, rozšíření výroby, zúžení a rozšíření výroby a ukončení výroby za zůstatkovou cenu. Hodnota flexibility v případě opce na zúžení výrobní kapacity činí 1 154 tis. Kč. Tedy následná celková hodnota vlastního kapitálu firmy s touto operační flexibilitou je ve výši 206 047 tis. Kč. V případě opce na rozšíření výroby dosahuje hodnota flexibility 8 954 tis. Kč a výsledná cena vlastního kapitálu firmy je 213 847 tis. Kč. U ceny opce na rozšíření a zúžení výroby je hodnota flexibility 10 109 tis. Kč a hodnota vlastního kapitálu společnosti pak ve výši 215 002 tis. Kč. Poslední aktivní zásah, který spočívá v možnosti ukončení výroby za zůstatkovou cenu, dosahuje hodnoty 0 Kč, což je zapříčiněno nízkou hodnotou směrodatné odchylky. Je tedy patrné, že management společnosti by v následujících letech neměl uvažovat o prodeji podniku.

Na závěr k doplnění tématu došlo k vyčíslení vlivu pěti hlavních vstupních parametrů na cenu konkrétní opce. Citlivostní analýza u opce na zúžení projektu odhaluje, že největší vliv na hodnotu má výše uspořené investičních výdajů a poté směrodatná odchylka. Naopak bezriziková sazba a doba životnosti ovlivňuje cenu opce nejméně. U opce na rozšíření výroby se zjistilo, že na cenu flexibility má největší vliv tržní hodnota aktiv z rozšířené části výroby a nejméně na ni působí změna doby životnosti a bezrizikové sazby.

Závěrem lze říci, že metodologie reálných opcí, je sice náročnější oproti tradičním oceňovacím metodám, avšak poskytuje přesnější výsledky. Obtížnost metody je dána tím, že se důkladně musí určit vstupní parametry, které výrazně ovlivňují hodnotu opce, a dále je potřebné odhalit možnosti flexibility. Každá společnost by měla při svém finančním rozhodování zohledňovat riziko a flexibilitu, protože budoucnost je nejistá. Je tedy vhodné provádět aktivní zásahy vedení firmy, aby se předešlo případným rizikům.

## Seznam literatury

### *Knihy, příspěvky ve sborníku:*

- [1] DLUHOŠOVÁ, D. *Finanční řízení a rozhodování*. 2. vyd. Praha: EKOPRESS, 2008. 192 s. ISBN 978-86929-44-6.
- [2] HO, S.Y.T., LEE, S. B., *The Oxford Guide to Financial Modeling: Applications for Capital Markets, Corporate Finance, Risk Management and Financial Institutions* . Oxford University Press, 2004. 735 s. ISBN 0-19-516962-X.
- [3] MAŘÍK, Miloš. *Metody oceňování podniku*. 2. vyd. Praha: EKOPRESS, 2007. 492 s. ISBN 978-80-86929-32-3.
- [4] MUN, J. *Real options analysis: tools and techniques for valuing strategic investment and decisions*. 1st ed. New York: J. Wiley and Sons, 2002. 386 s. ISBN 0-471-25696-X.
- [5] SCHOLLEOVÁ, Hana. *Hodnota flexibility*. 1. vyd. Praha: C.H. BECK, 2007. 171s. ISBN 978-80-7179-735-7.
- [6] SCHWARTZ, E.S.; TRIGEORGIS, L. *Real Options and Investment under Uncertainty*. 1st ed. Cambridge: The MIT Press, 2001. 871 s. ISBN 0-262-19446-5.
- [7] STARÝ, Oldřich. *Reálné opce*. 1. vyd. Praha: A plus s.r.o., 2003. 126 s. ISBN 80-902514-6-3.
- [8] VOLLERT, A. *A Stochastic Kontrol Framework for Real Options in Strategic Valuation*. 1 st ed. Boston: Birkhäuser, 2003. 266 s. ISBN 0-8176-4258-7.
- [9] ZMEŠKAL, Z.; Kolektiv. *Finanční modely*. 2. vyd. Praha: EKOPRESS, 2004. 236 s. ISBN 80-86119-87-4.

### *Internetové zdroje:*

- [10] BURZA CENNÝ PAPÍRŮ PRAHA [online]. 1998, [cit. 13.1.2011]. Dostupný z WWW: <http://www.bcphp.cz/Cenne-Papiry/>
- [11] MSA VÝROBCE ARMATUR [online]. [cit. 13.2.2011]. Dostupný z WWW: <http://www.msa.cz/cs>
- [12] BPM A PROCESNÍ ŘÍZENÍ [online]. 2008, [cit. 13.2.2011]. Dostupný z WWW: <http://bpm-slovník.blogspot.com/2008/04/business-model.html>

## Seznam zkratek

|                   |   |
|-------------------|---|
| $A_t$             | tržní hodnota aktiv                             |
| $a$               | množství rizikových aktiv                       |
| $B$               | hodnota bezrizikového aktiva                    |
| BÚ                | bankovní úvěry                                  |
| $C$               | cena call opce                                  |
| $C^u$             | cena call opce v případě růstu                  |
| $C^d$             | cena call opce v případě poklesu                |
| $c$               | kupón   |
| ČTPZ              | závod ruské skupiny Čeljabinskij truboprokatnyj |
| CF                | cash flow                                       |
| CA                | celková aktiva                                  |
| $D$               | nominální hodnota dluhu                         |
| $dt$              | doba do splatnosti                              |
| $d$               | index poklesu                                   |
| DV                | dividenda                                       |
| EBIT              | provozní výsledek hospodaření                   |
| $e^{-r \cdot dt}$ | spojitý diskontní faktor                        |
| $E(C)$            | rizikově neutrální střední hodnota              |
| FC                | fixní náklady                                   |
| FCF               | free cash flow                                  |
| $f(S_T)$          | rozdělení pravděpodobnosti podkladového aktiva  |
| $F$               | rozhodovací funkce                              |
| $f$               | forwardová sazba                                |
| $GRI$             | hrubá návratnost investice                      |
| $h$               | hedgingový koeficient                           |
| INV               | investice                                       |
| $I_{Exp}$         | investiční výdaje                               |
| $I_{Con}$         | investiční příjmy                               |
| $L$               | provozní páka                                   |
| $m$               | index ponechávající výchozí hodnotu             |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NPV                 | očekávaná čistá současná hodnota                                     |
| $NPV_{Exp}$         | očekávaná čistá současná hodnota opce na rozšíření projektu          |
| $NPV_{Con}$         | očekávaná čistá současná hodnota opce na zúžení projektu             |
| $NPV_{Exp / Con}$   | očekávaná čistá současná hodnota opce na rozšíření a zúžení projektu |
| $NPV_{Aban}$        | očekávaná čistá současná hodnota opce na ukončení projektu           |
| $NPV_{Def}$         | očekávaná čistá současná hodnota opce na odložení projektu           |
| $N(d)$              | hodnota funkce kumulativního normovaného normálního rozdělení        |
| NH                  | nominální hodnota  |
| ODP                 | odpisy   |
| OBL                 | obligace   |
| P                   | cena put opce  |
| $P^u$               | cena put opce v případě růstu  |
| $P^d$               | cena call opce v případě poklesu                                     |
| p                   | rizikově neutrální pravděpodobnost růstu                             |
| $PV[E(A_t)]$        | současná hodnota střední hodnoty projektu                            |
| $PV[E(C)]$          | současná hodnota střední hodnoty ceny opce                           |
| q                   | rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu                           |
| ROA                 | rentabilita aktiv  |
| ROE                 | rentabilita vlastního kapitálu                                       |
| ROS                 | rentabilita tržeb  |
| r                   | bezriziková sazba  |
| $r_t$               | spotová sazba  |
| $R_E$               | náklady na vlastní kapitál   |
| $R_F$               | bezriziková úroková míra   |
| $R_{fin.stab}$      | riziková přírážka finanční stability                                 |
| $R_{LA}$            | riziková přírážka velikosti podniku                                  |
| $R_{podnikatelské}$ | podnikatelská riziková přírážka                                      |
| SA                  | stálá aktiva   |
| $S_t$               | podkladové aktivum   |
| T                   | tržby  |

|                      |  |
|----------------------|--|
| TC                   | tržní cena                               |
| Ú                    | úroky                                    |
| ÚZ                   | úplatné zdroje                           |
| u                    | index růstu                              |
| VN                   | variabilní náklady                       |
| VH                   | vnitřní hodnota                          |
| VK                   | vlastní kapitál                          |
| $V_{Exp}$            | cena opce na rozšíření projektu          |
| $V_{Con}$            | cena opce na zúžení projektu             |
| $V_{Exp / Con}$      | cena opce na rozšíření a zúžení projektu |
| $V_{Aban}$           | cena opce na ukončení projektu           |
| $V_{Int}$            | cena opce na přerušení projektu          |
| $V_{Def}$            | cena opce na odložení projektu           |
| $WACC_L$             | náklady kapitálu zadlužené firmy         |
| $WACC_U$             | náklady kapitálu nezadlužené firmy       |
| X                    | realizační cena                          |
| $X_L$                | průměrná likvidita průmyslu              |
| x                    | míra rozšíření kapacity                  |
| y                    | míra zúžení kapacity                     |
| $y_T$                | výnos do splatnosti                      |
| ZC                   | zůstatková cena                          |
| $\sigma$             | volatilita                               |
| $\pi$                | hodnota portfolia                        |
| $\Pi$                | hodnota hedgingového portfolia           |
| $\rho$               | náklady kapitálu                         |
| $\Delta C$           | změna ceny call opce                     |
| $\Delta S$           | změna ceny podkladového aktiva           |
| $\Delta \check{CPK}$ | změna čistého pracovního kapitálu        |

## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomové (bakalářské) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 26.4. 2011

.....  
jméno a příjmení studenta

Adresa trvalého pobytu studenta:

Záchranařů 613, Orlová-Poruba, 735 14